

Milieueffectrapport

Peilbesluit IJsselmeergebied

Definitief

Rijkswaterstaat

Sweco Nederland B.V.
Houten, 11 april 2017

Verantwoording

Titel : Milieueffectrapport

Subtitel : Peilbesluit IJsselmeergebied

Projectnummer : 347095

Referentienummer : SWNL-0186383

Revisie : D1.0

Datum : 11 april 2017

Auteur(s) : C.F. van Duin, J. Kollen, M. Vrij Peerdeman, C.J. Jaspers

E-mail adres : cor.vanduin@sweco.nl

Gecontroleerd door : M. Vrij Peerdeman

Paraaf gecontroleerd :

Goedgekeurd door : A.J. Hekman

Paraaf goedgekeurd :

Contact : Sweco Nederland B.V.
De Molen 48
3994 DB Houten
Postbus 119
3990 DC Houten
T +31 88 811 66 00
www.sweco.nl

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	9
S1	Waarom deze milieueffectrapportage? 10
S2	Wat zijn de belangrijkste doelen van het nieuwe peilbeheer? 10
S3	Welk peilbeheer wordt in het MER onderzocht?..... 12
S4	Wat blijkt uit de effectbeoordeling? 15
S5	Monitoring en evaluatie 20
S6	Hoe nu verder? 20
1.	Inleiding..... 21
1.1	Aanleiding 21
1.2	Voornemen, m.e.r.-plicht en te nemen besluit 21
1.3	Initiatiefnemer, bevoegd gezag en betrokken partijen 22
1.4	Inspraak 22
1.5	Leeswijzer 23
2	Waarom een nieuw peilbeheer? Een beleidsmatige beschrijving 25
2.1	Deltaprogramma 25
2.2	Nationaal Waterplan 2016-2021 27
2.3	Nieuw Peilbesluit..... 27
2.4	Operationeel Flexibel Peilbeheer (OFP) 28
3	Gehanteerde begrippen en methodiek in het MER 29
3.1	Inleiding..... 29
3.2	Flexibel peilbeheer, doel, jaarlijks peilverloop op hoofdlijnen en sturing 29
3.3	De doorlopen processtappen in het MER 30
3.3.1	Stap 1: Bepalen uitgangspunten voor het basisalternatief 30
3.3.2	Stap 2: Formulering van het basisalternatief 31
3.3.3	Stap 3: Effectbeoordeling basisalternatief 31
3.3.4	Stap 4: Afweging en optimalisatie basisalternatief 32
4	Referentiesituatie peilbeheer 33
4.1	Inleiding..... 33
4.2	Begripsbeschrijving belangrijke elementen van het peilbeheer..... 33
4.3	Plangebied 35
4.3.1	Beschrijving IJsselmeergebied 35
4.3.2	Plangebied versus studiegebied in het MER 38
4.4	Peilbeheer en waterstanden 38
4.4.1	Streefpeilen in het huidig peilbesluit 38
4.4.2	Optredende meerpeilen 40
4.4.3	Lokale waterstanden 44
4.5	Huidig operationeel peilbeheer 46
4.6	Autonome ontwikkeling van klimaatverandering en waterbehoefte 48
4.7	Autonome projectontwikkelingen 50
4.8	Samenvatting: uitgangspunten referentiesituatie voor basisalternatief 51
5	Voorgenomen peilbeheer, alternatieven en componenten 53
5.1	Onderzochte alternatieven..... 53

5.1.1	Referentiesituatie	54
5.1.2	Basisalternatief: beschrijving van peilbeheer.....	54
5.1.3	Natuuralternatief	59
5.2	Effecten van het basisalternatief op de waterstandsdynamiek.....	60
5.2.1	Methodiek waterstandsanalyse	61
5.2.2	Effectbepaling laagfrequente waterstanden met DEZY.....	61
5.2.3	Werkwijze statistische analyse hoogfrequente waterstanden	61
5.2.4	Omslagpunt gebruik statistische analyse en DEZY.....	63
5.2.5	Effect basisalternatief op hoogfrequente waterstanden	64
6	Bodem en water	67
6.1	Inleiding.....	67
6.2	Waterveiligheid	67
6.2.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	67
6.2.2	Beoordelingskader	72
6.2.3	Effectbeschrijving en -beoordeling.....	73
6.3	Waterkwantiteit	76
6.3.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	76
6.3.2	Beoordelingskader	79
6.3.3	Effectbeschrijving en -beoordeling.....	80
6.4	Waterkwaliteit.....	83
6.4.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	83
6.4.2	Beoordelingskader	86
6.4.3	Effectbeschrijving en -beoordeling.....	86
6.5	Bodem.....	88
6.5.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	88
6.5.2	Beoordelingskader	89
6.5.3	Effectbeschrijving en -beoordeling.....	90
6.6	Samenvatting en effectbeoordeling water en bodem	92
6.7	Cumulatie water en bodem	94
6.8	Mitigerende maatregelen water en bodem	94
6.9	Leemten in kennis water en bodem	94
7	Natuur	95
7.1	Inleiding.....	95
7.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	96
7.2.1	Huidige situatie	96
7.2.2	Autonome ontwikkeling	102
7.3	Beoordelingskader	103
7.4	Effectanalyse per effecttype op aanwezige soortengroepen	104
7.4.1	Effecttypen	104
7.4.2	Effectbeoordeling	105
7.5	Toetsing van de effecten aan de wet- en regelgeving	121
7.5.1	Inleiding.....	121
7.5.2	Wet natuurbescherming - gebiedsbescherming	122
7.5.3	Wet natuurbescherming - soortenbescherming.....	127
7.5.4	Natuurnetwerk Nederland	128
7.6	Cumulatie natuur.....	129
7.7	Mitigerende maatregelen natuur	131
7.8	Leemten in kennis natuur.....	131
8	Gebruiksfuncties	133
8.1	Inleiding.....	133
8.2	Recreatie.....	133
8.2.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	133
8.2.2	Beoordelingskader	140
8.2.3	Effectbeschrijving en -beoordeling.....	140
8.3	Landbouw.....	144

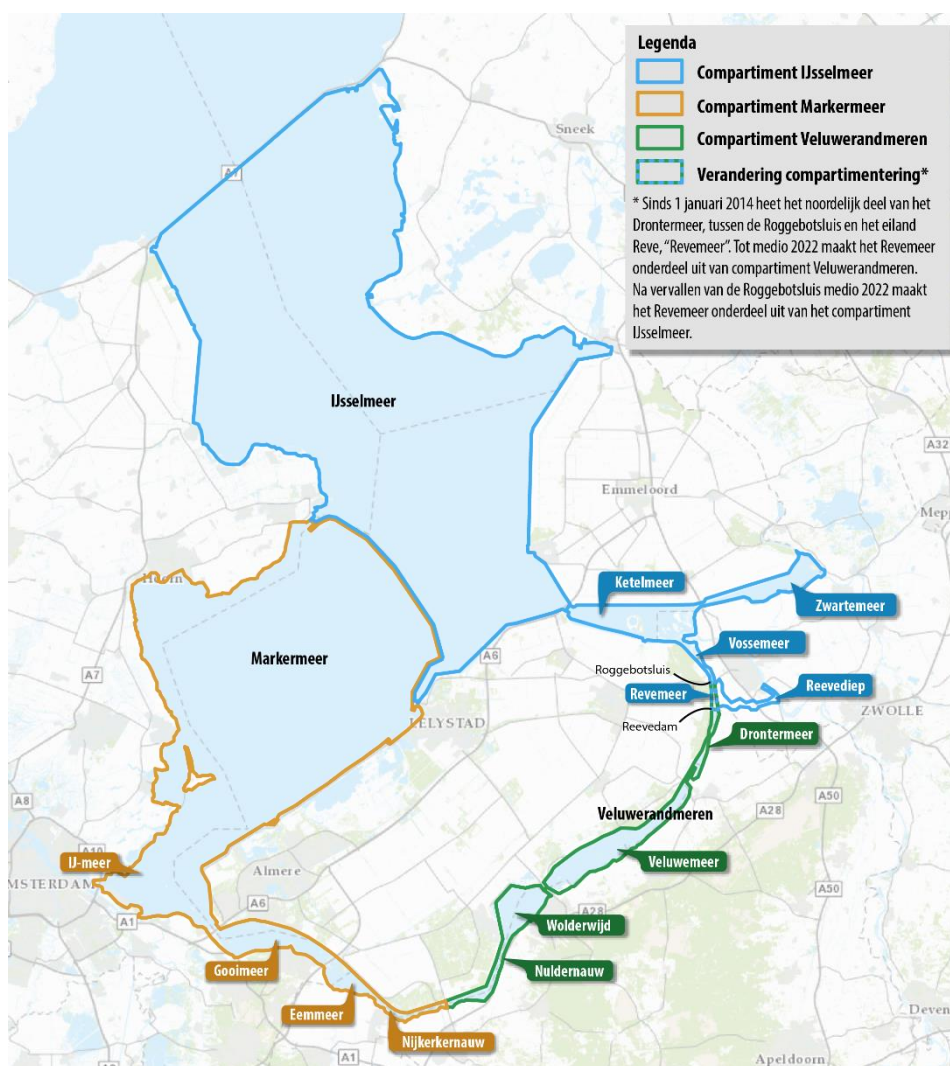
8.3.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	144
8.3.2	Beoordelingskader	148
8.3.3	Effectbeschrijving en -beoordeling.....	149
8.4	Wonen en werken	151
8.4.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	151
8.4.2	Beoordelingskader	152
8.4.3	Effectbeschrijving en -beoordeling.....	153
8.5	Koel- en proceswater en drinkwater	154
8.5.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	154
8.5.2	Beoordelingskader	155
8.5.3	Effectbeschrijving en -beoordeling.....	156
8.6	Visserij.....	158
8.6.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	158
8.6.2	Beoordelingskader	159
8.6.3	Effectbeschrijving en -beoordeling.....	159
8.7	Scheepvaart.....	160
8.7.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	160
8.7.2	Beoordelingskader	161
8.7.3	Effectbeschrijving en -beoordeling.....	162
8.8	Samenvatting effectbeoordeling gebruiksfuncties	163
8.9	Cumulatie gebruiksfuncties.....	165
8.10	Mitigerende maatregelen gebruiksfuncties	165
8.11	Leemten in kennis gebruiksfuncties.....	166
9	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	167
9.1	Inleiding.....	167
9.2	Landschap.....	167
9.2.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	167
9.2.2	Beoordelingskader	168
9.2.3	Effectbeschrijving en -beoordeling.....	168
9.3	Cultuurhistorie	169
9.3.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	169
9.3.2	Beoordelingskader	169
9.3.3	Effectbeschrijving en -beoordeling.....	169
9.4	Archeologie	169
9.4.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	169
9.4.2	Beoordelingskader	170
9.4.3	Effectbeschrijving en -beoordeling.....	170
9.5	Cumulatie landschap, cultuurhistorie en archeologie	171
9.6	Mitigerende maatregelen landschap, cultuurhistorie en archeologie	171
9.7	Leemten in kennis landschap, cultuurhistorie en archeologie	171
10	Duurzaamheid.....	173
10.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	173
10.2	Beoordelingskader	174
10.3	Effectbeschrijving en beoordeling	174
10.4	Cumulatie duurzaamheid	175
10.5	Mitigerende maatregelen duurzaamheid	175
10.6	Leemten in kennis duurzaamheid	175
11	Optimalisatie peilbeheer basisalternatief	177
11.1	Inleiding.....	177
11.2	Integrale effectbeoordeling basisalternatief	177
11.3	Afweging en optimalisatie basisalternatief	182
11.3.1	Afwegingen voor optimalisatie van het basisalternatief	183
11.3.2	Aanvullende randvoorwaarden voor het peilbesluit	184
11.3.3	Aangepaste effectbeoordeling voor het geoptimaliseerd basisalternatief	186
11.4	Mitigerende maatregelen	188

11.5	Opzet voor monitorings- en evaluatieprogramma.....	189
	Literatuurlijst	190
Bijlage 1	Meerpeilen IJsselmeer, Markermeer en Veluwerandmeren	
Bijlage 2	Kansdichtheidsverdelingen meerpeilen IJsselmeer en Markermeer	
Bijlage 3	Meetpunten waterstanden	
Bijlage 4	Dagwaterstanden IJsselmeergebied	
Bijlage 4.1	Voorbeeld dagmaxima en dagminima Den Oever binnen	
Bijlage 4.2	Kansdichtheidsverdeling lokale maximale dagwaterstanden IJsselmeer	
Bijlage 4.3	Kansdichtheidsverdeling lokale maximale dagwaterstanden Markermeer	
Bijlage 5	Windopzet	
Bijlage 6	Effect van peilbesluit op lokale waterstanden	
Bijlage 7	Voorbeelden van lokale situaties	
Bijlage 8	Resultaten DEZY / Hydra Zoet berekening	
Bijlage 9	Analyse diepgang havens	
Bijlage 10	Beïnvloeding IJsselmeer op watergangen in beheergebied Waterschap Drentse en Overijsselse Delta	
Bijlage 11	Beleid en wet- en regelgeving	
Bijlage 12	Passende beoordeling Peilbesluit IJsselmeergebied	

Samenvatting

Voor een laaggelegen delta als Nederland is werken aan waterveiligheid en een duurzame zoetwatervoorziening van essentieel belang. De afgelopen jaren is in het kader van het Delta-programma door overheden en maatschappelijke organisaties gewerkt aan deze opgaven. Dit heeft geleid tot een voorstel voor deltabeslissingen en gebiedsgerichte strategieën in het Delta-programma 2015 (IenM & EZ, 2014). De uitkomsten van het Deltaprogramma 2015 zijn beleidsmatig verankerd in het Nationaal Waterplan (NWP).

Het gewijzigde beleid in het NWP is aanleiding om het peilbesluit voor het IJsselmeergebied te actualiseren. Door actualisatie van het peilbesluit van het IJsselmeergebied kan in de toekomst beter worden ingespeeld op meteorologische omstandigheden en de behoefte aan zoetwater. In het Milieueffectrapport staat alle informatie over het project. In deze samenvatting wordt kort ingegaan op de plannen en welke gevolgen deze hebben voor mensen en omgeving. Ook leest u hoe u uw mening kunt geven en waar u terecht kunt voor meer informatie.



figuur S.1 IJsselmeergebied met de hydrologische compartimenten

S1 **Waarom deze milieueffectrapportage?**

Het voornemen dat in dit MER is onderzocht betreft het flexibiliseren van het peilbeheer in het IJsselmeergebied. Hiervoor is een nieuw peilbesluit nodig. Na vaststelling vervangt het nieuwe peilbesluit het huidige peilbesluit uit 1992.

In het Besluit m.e.r. is vastgesteld welke activiteiten m.e.r.-plichtig of m.e.r.-beoordelingsplichtig zijn. Dit is mede afhankelijk van het type activiteit, het soort besluit en de omvang van de activiteit. De uitvoering van het peilbesluit is een activiteit die mogelijk effecten heeft op onder andere natuur, milieu en cultuurhistorische waarden. Om deze belangen een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming (vaststellen van een peilbesluit), wordt de procedure voor de milieueffectrapportage (m.e.r.)¹ gevolgd. Het doel van de m.e.r. is het integreren van de milieuoverweging in de voorbereiding en vaststelling van plannen en programma's (zoals een vergunning). De resultaten van de beoordeling worden vastgelegd in een milieueffectrapport (MER).

S2 **Wat zijn de belangrijkste doelen van het nieuwe peilbeheer?**

De belangrijkste reden voor het flexibiliseren van de peilen in het IJsselmeergebied is het versterken en robuuster maken van de strategische zoetwatervoorraad. Door middel van flexibel peilbeheer kan in de toekomst beter worden ingespeeld op meteorologische omstandigheden en de behoefte aan zoetwater. Daarbij wordt rekening gehouden met de waterveiligheid en waterafvoer uit het gebied. Daarnaast biedt het flexibel peilbeheer de mogelijkheid voor de introductie van een natuurlijker peilverloop, wat gunstig is voor natuur. Tot slot is de afgelopen jaren gebleken dat het peilbesluit in zijn huidige formulering niet te handhaven is. Daarom wordt het peilbesluit aangepast zodat het beter aansluit op de werkelijke situatie.

De actualisatie van het peilbesluit volgt op een jarenlang proces waarin via het Deltaprogramma 2015 en het Nationaal Waterplan (NWP) wordt geanticipeerd op de verwachte klimaatveranderingen. Deze paragraaf geeft een korte beschrijving van het beleid zoals dat in het Deltaprogramma en het NWP is opgenomen.

Deltaprogramma 2015

In het Deltaprogramma zijn, anticiperend op klimaatverandering, voorstellen ontwikkeld om rampen en schade door overstromingen te voorkomen, de zoetwatervoorziening veilig te stellen en Nederland economisch en ruimtelijk aantrekkelijk te houden. Hiervoor zijn 4 deltasenario's onderzocht die variëren in klimaatverandering en sociaaleconomische ontwikkelingen. Het Deltaprogramma 2015 bevat voorstellen van de Deltacommissaris voor deltabeslissingen en gebiedsgerichte strategieën. Eén van de gebiedsgerichte strategieën heeft betrekking op het IJsselmeergebied. Voor het Deltaprogramma gelden drie opgaven: waterafvoer, zoetwatervoorziening en waterveiligheid.

Opgave waterafvoer

De toekomstige mogelijkheden voor de waterafvoer in het IJsselmeergebied worden voornamelijk bepaald door zeespiegelstijging, veranderingen in de aanvoer vanuit de IJssel en veranderingen in de afvoer uit de omringende gebieden als gevolg van klimaatverandering. Ook kan de wateraanvoer naar het IJsselmeergebied veranderen door herverdeling van de afvoer over de drie Rijntakken. In alle deltasenario's stijgt de zeespiegel en neemt de piekafvoer toe, de snelheid waarmee dit gebeurt varieert echter. Volgens de deltasenario's is de maximale zeespiegelstijging 85 cm tot 2100. Om de afvoer te borgen wordt de waterafvoercapaciteit stapsgewijs vergroot door het plaatsen van pompen en mogelijk vergroten van de spuicapaciteit in het spui-complex bij Den Oever. Dit compenseert een zeespiegelstijging van 25 cm, waarbij rekening is gehouden met hogere piekafvoeren uit het achterland. Na 2050 blijft als compensatie van de zeespiegelstijging een maximale opgave voor het IJsselmeergebied over van 60 cm. Een eventuele beperkte peilstijging zal alleen in het IJsselmeer worden doorgevoerd.

¹ In het algemeen wordt met 'MER' (hoofdletters) het milieueffectrapport zelf aangeduid, en verwijst 'm.e.r.' (kleine letters) naar de milieueffectrapportage, de procedure die doorlopen wordt om tot een milieueffectrapport te komen.

Opgave zoetwatervoorziening

De zoetwatervoorziening vanuit de meren van het IJsselmeergebied is momenteel op orde. Alleen in extreem droge jaren kan het nodig zijn om het watergebruik te beperken. Klimaatverandering leidt naar verwachting echter tot een toenemende watervraag en verandering van de wateraanvoer naar het IJsselmeergebied. Daarnaast kunnen maatschappelijke ontwikkelingen leiden tot verandering in de waterbehoefte. Hierdoor kunnen in de toekomst in de zomerperiode vaker knelpunten in de zoetwatervoorziening ontstaan.

De huidige flexibiliteit van het systeem is gering waardoor maar beperkt geanticipeerd kan worden op meteorologische omstandigheden, zowel bij wateroverlast als droogte. Om in de toekomst een robuuste zoetwatervoorziening te kunnen blijven garanderen en om op een goede manier in te kunnen spelen op klimaatverandering is in de deltabeslissing gekozen voor het invoeren van een flexibeler peilbeheer. Hiermee kan bij een verwachte droge zomerperiode een beschikbare buffervoorraad van 20 cm in het IJsselmeer en Markermeer worden gerealiseerd. Dit is naar verwachting toereikend tot 2050.

Waterveiligheid

Als de zeespiegel stijgt, nemen de spui mogelijkheden naar de Waddenzee af en kan het waterpeil in het IJsselmeer stijgen. Dit heeft in de winterperiode een negatief effect op de waterveiligheid. In de deltabeslissing IJsselmeergebied is er voor gekozen het gemiddelde winterpeil van het IJsselmeer in ieder geval tot 2050 gelijk te houden. Het project Afsluitdijk voorziet daarom in een vergroting van de afvoercapaciteit naar de Waddenzee. De voorkeursstrategie voor waterveiligheid is daarom gebaseerd op spuien en/of pompen, volgens het principe: spuien als het kan, pompen als het moet. Dit betekent dat, gegeven de aanwezige afvoercapaciteit, zoveel mogelijk water onder vrij verval door de spuisluizen wordt afgevoerd naar de Waddenzee.

Nationaal Waterplan

Op basis van de opgaven uit het Deltaprogramma zijn voor het IJsselmeergebied in het Nationaal Waterplan (NWP) onder andere de volgende beleidskeuzes voor het IJsselmeergebied vastgelegd:

- “De strategische zoetwaterfunctie van het IJsselmeergebied wordt versterkt door flexibeler peilbeheer in het IJsselmeer, Markermeer-IJmeer en de Zuidelijke Randmeren die daarmee in open verbinding staan (Gooimeer, Eemmeer en Nijkerkernauw). De eerste stap met flexibel peilbeheer leidt tot een beschikbare zoetwatervoorraad van 400 miljoen m³ in het voorjaar en het zomerseizoen, die naar verwachting toereikend is tot 2050.”
- “Het gemiddelde winterpeil in het IJsselmeer stijgt in ieder geval tot 2050 niet mee met de zeespiegel. Waterafvoer naar de Waddenzee wordt veiliggesteld door middel van spuien en/of pompen.”

Peilbesluit

De beleidskeuzes van het NWP worden verankerd in het nieuwe peilbesluit voor het IJsselmeer. Een peilbesluit voorziet in de vaststelling van waterstanden of bandbreedten waarbinnen waterstanden kunnen variëren, die gedurende daarbij aangegeven perioden of omstandigheden zoveel mogelijk in stand worden gehouden (Artikel 5.2 Waterwet). Een peilbesluit vormt het kader voor het peilbeheer en biedt duidelijkheid aan belanghebbenden over de te handhaven peilen. Het peilbeheer is een essentiële factor voor de waterhuishouding in het IJsselmeergebied. Beheer van het peil is nodig om de veiligheid van de omgeving zo goed mogelijk te borgen, om grote delen van Midden- en Noord-Nederland van voldoende zoetwater te voorzien en om de waterhuishouding zo goed mogelijk af te stemmen op de vele functies in het IJsselmeergebied.

Leidende doelstellingen voor het peilbesluit voor het IJsselmeergebied zijn de waterafvoer, waterveiligheid en zoetwatervoorziening. Waar mogelijk worden ambities op het gebied van ruimtelijke kwaliteit en ecologische ontwikkelingen mee gekoppeld. Dit zijn echter geen hoofddoelstellingen.

S3 Welk peilbeheer wordt in het MER onderzocht?

In dit MER wordt naast de referentiesituatie een basisalternatief en een natuuralternatief onderzocht. Het basisalternatief bestaat uit een bandbreedte voor het meerpeil in de winter (winterpeil) en in de zomer (zomerpeil). Het zomerpeil bestaat uit verschillende componenten. Een aantal van deze componenten zijn een vast onderdeel van het zomerpeil in het basisalternatief, structurele peilcomponenten genoemd. In een normaal jaar worden deze componenten ingezet. Als de omstandigheden daar om vragen kunnen in het zomerpeil echter zeven andere componenten worden ingezet. Dit zijn de zogenaamde variabele peilcomponenten. De variabele peilcomponenten maximale opzet (A) en minimale opzet (B) gedurende de hele zomer zijn alleen gebruikt om de bandbreedte van effecten te verkennen en zullen niet actief worden ingezet.

Naast het basisalternatief is een natuuralternatief onderzocht. In dit alternatief is een ander verloop van het zomerpeil onderzocht dan in het basisalternatief. In figuur S.2 zijn de alternatieven en componenten schematisch weergegeven.

Referentiesituatie (huidige sit. + autonome ontw.)		Basisalternatief		Natuur alternatief
Winterpeil - IJsselmeer en Markermeer vast streefpeil (NAP -0,40 m) - Veluwerandmeren vast streefpeil (NAP -0,30 m)	Zomerpeil - IJsselmeer en Markermeer vast streefpeil (NAP -0,20 m) - Veluwerandmeren vast streefpeil (NAP -0,05 m)	Meerpeil winter - IJsselmeer: bandbreedte* - Markermeer: bandbreedte - Veluwerandmeren: bandbreedte - Langjarig gemiddelde voor alle meren: NAP -0,25 m**	Meerpeil zomer met structurele peilcomponenten voor IJsselmeer en Markermeer: 1. Vroege voorjaarsopzet maart (NAP - 0,10 m) 2. Gemiddeld peil april - augustus (NAP - 0,20 m) 3. Uitzakken in najaar aug. - sept. (NAP - 0,30 m) Veluwerandmeren: bandbreedte	Meerpeil zomer met structurele peilcomponenten: 1. Vroege voorjaarsopzet maart (NAP - 0,10 m) 2. Uitzakken vanaf maart tot half september (NAP - 0,10 tot -0,30 m) Veluwerandmeren: bandbreedte
		* gebaseerd op 10% en 90% percentiel van de voorgekomen waterstanden periode 1976-2012 ** Dit is voor het Markermeer 8 cm hoger dan in de huidige situatie voor de periode 1976-2012		
		Variabele peilcomponenten: A: Maximale opzet B: Minimale opzet C: uitstel vroege voorjaarsopzet D: Vasthouden buffervoorraad E: Opnieuw creëren buffervoorraad F: Inzetten van de buffervoorraad G: Langer vasthouden zomerpeil		

figuur S.2 Schematische weergave basisalternatief ten opzichte van de referentiesituatie

Referentiesituatie

In het MER zijn de effecten bepaald ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie plus de autonome ontwikkelingen. De referentiesituatie betreft de situatie waarin het voornemen niet wordt gerealiseerd. Dat betekent dat er geen verandering wordt doorgevoerd in de meerpeilen. Ontwikkelingen die plaatsvinden onafhankelijk van het voorgenomen peilbesluit worden meegenomen in de referentiesituatie. Een belangrijke ontwikkeling is bijvoorbeeld de klimaatverandering. De referentiesituatie is dus niet gelijk aan de huidige situatie. Als referentiejaar is 2050 aangehouden.

Door vergelijking van de effecten van het basisalternatief en natuuralternatief met de referentiesituatie wordt duidelijk welke voor- en nadelen de alternatieven hebben ten opzichte van de situatie waarin de peilen gelijk zouden blijven.

Basisalternatief

Bandbreedtes en structurele componenten

In het basisalternatief is op hoofdlijnen het volgende peilbeheer opgenomen:

1. Een flexibel peilbeheer voor het IJsselmeer en het Markermeer voor de **zomerperiode**, van april tot en met september, met een meerpeil tussen -0,10 m en -0,30 m NAP, waarmee een waterbuffer van 400 miljoen m³ wordt gerealiseerd. Het zomermeerpeil krijgt onder normale omstandigheden een natuurlijker verloop. Dit betekent dat het peil vanaf het voorjaar tot het najaar geleidelijk uitzakt. Onder normale omstandigheden is dit peilverloop als volgt opgebouwd (dit zijn de structurele peilcomponenten):

- Een vroege voorjaarsopzet in maart tot -0,10 m NAP.
 - Een gemiddeld meerpeil van -0,20 m NAP in de maanden april tot en met augustus.
 - Het uitzakken van het meerpeil tot -0,30 m NAP vanaf begin augustus tot begin september.
 - Een gemiddeld meerpeil van -0,30 m NAP gedurende de hele maand september.
2. Een bandbreedte voor de Veluwerandmeren in de **zomer**, van april tot en met september, die aansluit bij de huidige praktijksituatie, zijnde -0,05 tot -0,10 m NAP. In het peilbeheer wordt net als in de huidige situatie voortdurend gestuurd op -0,05 m NAP.
 3. Een bandbreedte voor de **winter**, van november tot en met februari, die aansluit bij de huidige praktijksituatie. De bandbreedtes zijn:
 - IJsselmeer -0,40 tot -0,05 m NAP
 - Markermeer -0,40 tot -0,20 m NAP
 - Veluwerandmeren -0,30 tot -0,10 m NAP

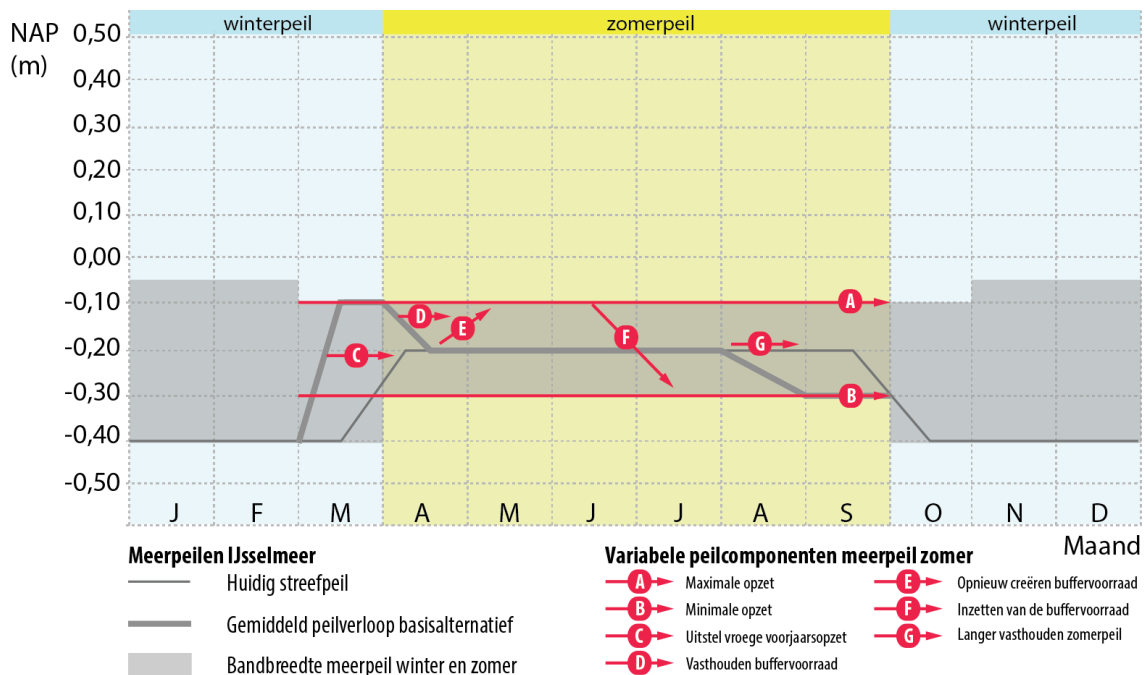
Gedurende de wintermaanden wordt in het peilbeheer net als in de huidige situatie door middel van spuien voortdurend gestuurd op de onderzijde van de bandbreedte. In het Markermeer verandert het structurele peilverloop ten opzichte van de referentiesituatie. Hier wordt in het basialternatief aangesloten bij de beleidsdoelen uit het NWP. Dit betekent dat voor de winterperiode wordt uitgegaan van een langjarig gemiddelde van -0,25 m NAP. In de referentiesituatie is het langjarig gemiddelde in die periode -0,33 m NAP (meetreeks 1976 – 2012). Daarmee biedt het basialternatief ruimte voor een verhoging van het gemiddelde wintermeerpeil met 0,08 m.

De maanden maart en oktober gelden in de winterperiode als overgangperiode tussen de winterperiode en de zomerperiode (voorjaar en najaar). Beide maanden hebben daarom een bandbreedte die aan de onderkant aansluit op de winter (-0,40 m NAP voor IJsselmeer en Markermeer en -0,30 m NAP voor de Veluwerandmeren) en aan de bovenkant op de zomer (-0,10 m NAP voor IJsselmeer en Markermeer en -0,05 voor de Veluwerandmeren).

Variabele componenten

Binnen het zomerpeil is naast de structurele peilcomponenten ook een aantal variabele peilcomponenten denkbaar. In het MER zijn zeven variabele peilcomponenten onderzocht (zie figuur S.3):

- a. Maximale opzet (hele zomer -0,10 m NAP);
- b. Minimale opzet (hele zomer -0,30 m NAP);
- c. Uitstel vroege voorjaarsopzet;
- d. Vasthouden buffervoorraad;
- e. Opnieuw creëren buffervoorraad;
- f. Inzetten van de buffervoorraad;
- g. Langer vasthouden zomerpeil;



figuur S.3 De variabele peilcomponenten weergegeven ten opzichte van het voorgenomen peil in het IJsselmeer.

Per variabele peilcomponent gelden verschillende (hydrologische) factoren en belangen die bepalend zijn voor het optreden van een component. Hieronder worden deze kort toegelicht.

Maximale opzet (a)

Dit is een uiterste variabele peilcomponent waarin wordt gekeken wat het effect is van een maximale opzet gedurende de gehele zomer. Het betreft een theoretisch uiterste om de bandbreedte van effecten weer te geven.

Minimale opzet (b)

Dit is een uiterst variabele peilcomponent waarin wordt gekeken wat het effect is van een minimale opzet gedurende de gehele zomer. Het betreft een theoretisch uiterste om de bandbreedte van effecten weer te geven.

Uitstel vroege voorjaarsopzet (c)

Als hoge rivierafvoer of storm worden voorzien wordt overwogen het peil niet al begin maart maar enkele weken later pas te verhogen om de kans op overlast te verkleinen.

Langer vasthouden buffervoorraad (d)

Bij voorspelde lage rivierafvoer en/of verwachte droogte wordt overwogen het peil op -0,10 m NAP te houden, om langer over een maximale buffervoorraad water te kunnen beschikken. Hierbij wordt in het basisalternatief uitgegaan van het langer vasthouden van de buffervoorraad voor een periode van twee weken, dus maximaal in totaal 1 maand.

Opnieuw creëren buffervoorraad (e)

Bij (verwachte) droogte in het gebied (terwijl er nog voldoende rivieraanvoer is) wordt overwogen het peil op -0,10 m NAP te zetten, zodat er opnieuw een buffervoorraad ontstaat. Deze peilcomponent kan worden ingezet bij voorspelling van lage afvoer over de IJssel in combinatie met een hoog neerslagtekort.

Inzetten van de buffervoorraad (f)

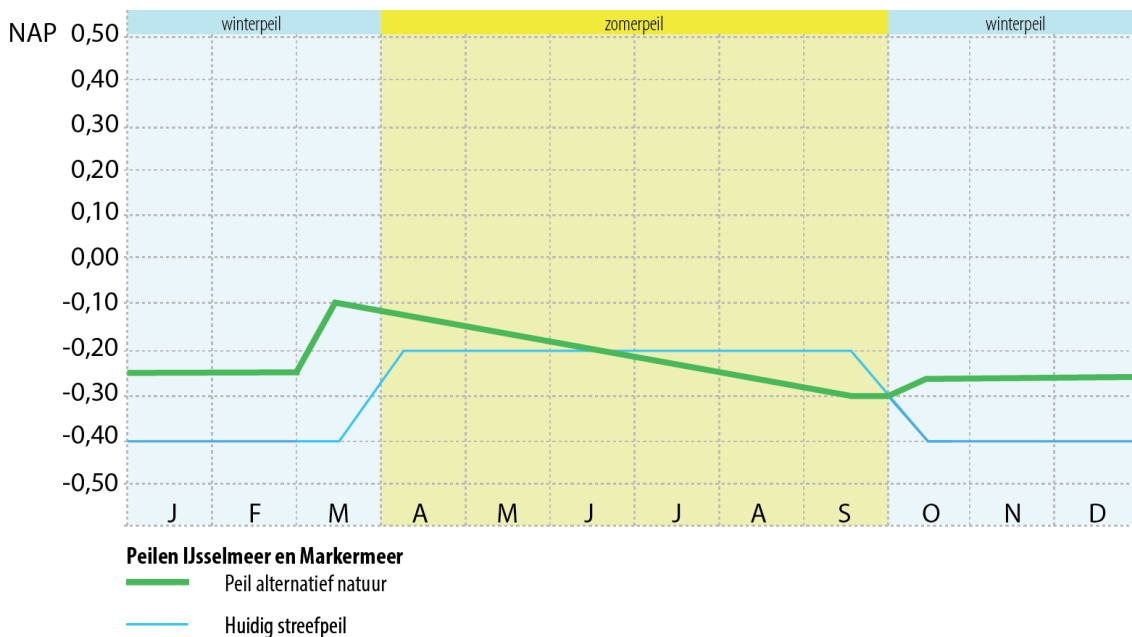
Als het verbruik van water en de verdamping groter zijn dan de aanvoer zal de waterstand dalen en wordt bekeken of het noodzakelijk is de wateraanvoer naar de omgeving te verminderen. Er moet dan een afweging worden gemaakt tussen de belangen in de verschillende gebieden. De 'verdringingsreeks' bepaalt daarbij de prioriteiten.

Langer vasthouden zomerpeil (g)

Bij droogte laat in het seizoen wordt overwogen het peil in de nazomer niet te verlagen. Daarnaast kan de waterbeheerder besluiten om, alle belangen afwegend, het peil niet ieder jaar te laten dalen maar bijvoorbeeld slechts eens in de twee à drie jaar.

Natuuralternatief

In haar advies op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau adviseert de Commissie voor de milieu-effectrapportage voor het IJsselmeer en Markermeer een alternatief te onderzoeken dat voor natuur optimaal is. In dit alternatief wordt voor de structurele componenten uitgegaan van een vroege voorjaarsopzet, waarna het peil zo geleidelijk mogelijk uitzakt tot -0,30 m NAP half september. In figuur S.4 is dit alternatief weergegeven.



figuur S.4 Natuuralternatief voor het IJsselmeer en Markermeer

Voor de MER is een uitgebreide natuuranalyse uitgevoerd waarin de effecten van de verschillende peilcomponenten op natuur zijn onderzocht. Hierbij is ook de meerwaarde van het natuuralternatief onderzocht. Hoewel het geleidelijk uitzakken intuïtief natuurlijker lijkt, biedt het natuuralternatief geen meerwaarde voor natuur ten opzichte van het basisalternatief. Er zijn zelfs enkele onderdelen in dit alternatief die slechter scoren dan het basisalternatief. Het belangrijkste is dat door de geleidelijke peiluitzak de hoeveelheid beschikbaar broedareaal voor grondbroedvogels in april en mei kleiner is dan in het basisalternatief. De hoeveelheid broedareaal is momenteel beperkend voor de visdief en leidt daarom tot een negatief effect. Ook leidt het langer hoog houden van het peil tot halverwege juni tot een (kleine) afname van de groei van riet en onderwaterplanten ten opzichte van het basisalternatief. Dit negatieve effect wordt echter wel weer gecompenseerd doordat het peil vanaf half juni eerder zakt richting -0,30 m NAP, wat juist bevorderlijk is voor de rietgroei en de groei van onderwaterplanten.

Het natuuralternatief biedt voor de overige milieuaspecten geen meerwaarde en leidt tot grotere inundatierisico's in de eerste helft van de zomer. Aangezien het natuuralternatief geen extra natuurwinst oplevert en geen positieve effecten heeft op de andere milieuaspecten is het natuuralternatief niet nader uitgewerkt voor de overige milieuaspecten.

S4 Wat blijkt uit de effectbeoordeling?

In het MER zijn de effecten van het flexibele peilbeheer geanalyseerd en beoordeeld. Hiervoor is een 7-puntsschaal gehanteerd. Hiermee kunnen kleine (maar relevante) verschillen in effecten zichtbaar worden gemaakt. Met de beoordeling van de verschillende peilcomponenten is in beeld gebracht welk onderdeel van het flexibele peilbeheer precies leidt tot effecten. Uit de effectbeoordeling van het basisalternatief blijkt dat verschillende effecten kunnen optreden die

niet wenselijk zijn of zelfs niet acceptabel zijn. Met name belangrijk zijn de kanstoename op negatieve effecten wanneer peilopzet samenvalt met forse windopzet of storm. Voor waterveiligheid en wateroverlast speelt dit wanneer het peil te vroeg of te lang in maart wordt opgezet. Voor broedvogels speelt dit wanneer een peilopzet te lang wordt aangehouden in het broedseizoen.

In onderstaande tabel zijn per thema de samengevatte effectbeoordelingen van het basisalternatief opgenomen. Hierbij zijn alle beoordelingen voor de verschillende deelgebieden en verschillende peilcomponenten telkens samengevat tot 1 beoordeling per thema. De belangrijkste constatering is dat het basisalternatief een groot positief effect heeft op de beschikbare waterbuffer. Met het peilbesluit wordt de waterbeschikbaarheid voor 30% van Nederland tot 2050 gewaarborgd. Daarnaast biedt het basisalternatief de gewenste flexibiliteit om in de toekomst beter in te kunnen spelen op weers- en afvoeromstandigheden en wordt een eerste stap gezet naar een natuurlijker peilverloop. Dat is positief voor alle functies die zijn gerelateerd aan het IJsselmeergebied. Daarmee voldoet het basisalternatief aan de beoogde doelstellingen van het nieuwe peilbesluit zoals beschreven in het NWP.

Uit de beoordeling volgt echter ook dat als gevolg van de voorjaarsopzet lokaal een negatief effect optreedt op de waterveiligheid op enkele dijktrajecten in het Markermeer. Ook kunnen significante effecten op Natura 2000-doelen of overtreding van verbodsbepalingen van de soortenbescherming niet worden uitgesloten wanneer in het broedseizoen van april tot en met juli het peil te frequent of te lang wordt opgezet. Dit is niet het directe gevolg van de peilopzet zelf, maar kan ontstaan door een combinatie van de peilopzet met windopzet en golfploop door harde wind. Ook neemt het broedareaal van grondbroeders beperkt af als gevolg van een peilopzet. In het vervolg van deze paragraaf zal per thema kort worden ingegaan op de positieve en negatieve effecten van het basisalternatief.

tabel S1 Effectbeoordeling basisalternatief

Thema	Aspecten	Criteria	Basisalternatief
Water en bodem	Waterveiligheid	Hoogte van de waterkeringen	-
		Stabiliteit van de waterkeringen	0
	Waterkwantiteit	Wateroverlast in buitendijks gebied	0/-
		Wateroverlast in binnendijks gebied	0/-
		Inlaatmogelijkheden t.b.v. binnendijks gebied	-
	Waterkwaliteit	Chemische kwaliteit (KRW)	0
		Ecologische kwaliteit (KRW)	0/-
	Bodem	Erosie en sedimentatie	0
Grondwaterstanden		0	
Natuur	Gebieden	Natura 2000-gebieden	-
		Natuurnetwerk Nederland (NNN)	0/-
	Soorten	Beschermde soorten (Wet natuurbescherming)	-
Gebruiksfuncties	Recreatie	Waterrecreatie	-
		Oeverrecreatie	0/-
	Landbouw	Droogteschade als gevolg van watertekort	++
		Waterschade door inundatie buitendijkse gebieden	0/-
	Wonen	Wateroverlast in bebouwd gebied en stabiliteit fundering	0/-
		Koel- en proceswater	Aantal waterinnamestops
	Drinkwater		Aantal waterinnamestops
	Visserij	Leefgebied voor vis	0/-
Bevisbaarheid		0	
Scheepvaart		Nautische bereikbaarheid van vaarroutes en havens	0/-

Land- schap, cul- tuurhistorie en archeo- logie	Landschap	Historische geografie en belevingswaarde	0
	Cultuurhistorie	Historische stedenbouw en bouwkunde	0
	Archeologie	Bekende en te verwachten archeologische waar- den	0
Duurzaam- heid	Energie	Energieverbruik	0
		Mogelijkheden voor duurzame energiewinning	0

N.B. De effectscores van de verschillende aspecten zijn onderling niet te vergelijken en zijn niet gewogen tot stand gekomen.

Beoordeling basialternatief per thema

Voor het thema **water en bodem** wordt voor het basialternatief geen noemenswaardig effect berekend voor het aspect *waterveiligheid* in het IJsselmeer. In het Markermeer lijkt de vroege voorjaarsopzet echter een negatief effect te hebben op de benodigde kruinhoogte van een tweetal locaties langs de Noord-Hollandse kust. Gezien het zwaarwegende belang van de waterveiligheid is de effectbeoordeling daarom negatief.

Een belangrijk voordeel voor het aspect *waterkwantiteit* is dat het basialternatief veel meer mogelijkheden biedt om in de toekomst te anticiperen op extreme weer- en afvoersituaties. Dit maakt het waterbeheer van het hele IJsselmeergebied en daarvan afhankelijke regionale systemen toekomstbestendig. Het basialternatief leidt tot een beperkt negatief effect door een kanstoename van wateroverlast in binnen- en buitendijkse gebieden. Dit komt vooral door de vroege voorjaarsopzet en een verhoogd gemiddeld winterpeil op het Markermeer. Hierdoor nemen inundatiekansen toe en de mogelijkheden voor afvoer onder vrij verval uit de omringende gebieden neemt af. Ook neemt de kans van sluiten van een aantal keersluizen toe, o.a. Zwolle en Zedemuden, evenals de kans op het treffen van voorbereidingen voor sluiting van de balgstuw bij Ramspol. De kanstoename op hoge waterstanden tot +0,50 m NAP bedraagt in de winterperiode gemiddeld een factor 1,2 in het IJsselmeer en 3,4 in het Markermeer. De inlaatmogelijkheden onder vrij verval nemen af als gevolg van de vervroegde peilverlaging in de zomer. Bij de inlaat de Steenen Beer van Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht vervalt de mogelijkheid tot inlaat onder vrij verval in de 's Gravelandse boezem en moet mogelijk de pompcapaciteit worden uitgebreid.

Het effect op de chemische *waterkwaliteit* wordt neutraal beoordeeld. Op de ecologische kwaliteit wordt een beperkt negatief effect verwacht. Peilverlaging in augustus leidt tot een hogere watertemperatuur in ondiepe zones. De kans op blauwalgenbloei in luwe en ondiepe zones langs het Gooimeer en Eemmeer (gebieden die nu ook kampen met blauwalgenoverlast) neemt hierdoor iets toe.

Voor het aspect *bodem* worden geen noemenswaardige effecten verwacht.

Het thema **natuur** ondervindt verschillende effecten van het basialternatief. Deze effecten zijn afhankelijk van de soort of het gebied en de onderzochte peilcomponent positief of negatief. Er ontstaat een natuurlijker peilverloop door de vroege voorjaarsopzet en vervroegd uitzakken in het najaar. De combinatie voorjaarsopzet en peiluitzak kan leiden tot een verbetering van kwaliteit en areaal aan (water)riet en slikranden. Dit heeft een positief effect op de populatie van grondbroeders en moerasbroedvogels. Voorwaarde hiervoor is dat de voorjaarsopzet 2 weken wordt gehandhaafd. Aangezien in de huidige situatie als gevolg van weer- en afvoeromstandigheden ook al regelmatig het niveau van -0,10 m NAP wordt bereikt leidt een kortere opzet niet tot een wezenlijk verschil met de huidige situatie. De peilcomponenten met peilopzet hebben door een toenemende waterdiepte (met als gevolg o.a. temperatuursverandering, afname plankton, afname areaal voor moerasplanten) in het algemeen negatieve effecten en vergroten de kans op inundatie en erosie. Als gevolg hiervan is er een toename van de kans op overspoe-

len en afname van het broedareaal voor vroege broedvogels van kale grond, waaronder de aal- scholver en lepelaar en moerasbroedvogels zoals roerdomp. Ook is er een afname van het areaal rustplaatsen voor niet-broedvogels. De peilverlagingcomponenten hebben juist positieve effecten op water- en moerasplanten, maar negatieve effecten op landplanten. Wanneer de volle bandbreedte van het basisalternatief wordt benut zijn significante effecten op instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden niet uit te sluiten en is er sprake is van overtreding van verbodsbepalingen van de soortenbescherming.

De verschillende [gebruiksfuncties](#) in het gebied ondervinden in het algemeen relatief beperkte effecten van het basisalternatief. De effecten verschillen per gebruiksfunctie en per peilcomponent.

Er is voor het aspect *recreatie* een grotere kans dat haven-gerelateerde voorzieningen en buitendijkse recreatiegebieden als gevolg van de voorjaarsopzet vaker onder water komen te staan. Het betreft gebieden die nu ook al periodiek inunderen. De kans op inundatie wordt nu groter, maar de waterstanden worden niet hoger. Daarnaast leidt peilverlaging in het najaar tot verminderde toegankelijkheid voor havens en toegangsheulen met een beperkte diepgang (minder dan 2 m). Dit heeft naar schatting effect op circa 20% van de jachthavens. Peilopzet in het recreatieseizoen heeft ook een klein effect op de doorvaarhoogte van vaste bruggen voor zeiljachten. De *beroepsvaart* zal als gevolg van de toename van de frequentie van voorbereiding op het sluiten van de Ramspolkering door de voorjaarsopzet vaker te maken krijgen met beperkingen of stremmingen.

De *landbouw* in het hele voorzieningengebied van het IJsselmeergebied profiteert op de lange termijn in belangrijke mate van de versterking van de zoetwaterbuffer. Landbouw in lagergelegen buitendijkse gebieden (met overwegend nevenfunctie natuur) heeft met name in de winterperiode een iets grotere kans op inundatie. Het betreft gebieden die nu ook al periodiek inunderen.

Voor het aspect buitendijks *wonen en werken* ontstaat een beperkt negatief effect doordat laaggelegen tuinen, terrassen, steigers en kaden tijdens de voorjaarsopzet een grotere kans hebben op overstroming. Ook hier gaat het om gebieden die nu ook al periodiek inunderen. De woningen/bedrijven zelf liggen voldoende hoog. In binnendijks gebied heeft het flexibel peilbeheer juist een positief effect omdat betere mogelijkheden ontstaan om die gebieden in perioden van droogte te voorzien van zoet water.

Op het aspect *koel- en proceswater* heeft het basisalternatief als gevolg van de vervroegde peiluitzak in de zomer een negatief effect doordat in het Markermeer ter plaatse van de Nuon elektriciteitscentrale te Diemen de watertemperatuur met maximaal 5% (circa 1 °C) kan toenemen. Er is een iets grotere kans dat de watertemperatuur de kritische grens van 23 graden (hierboven moet de elektriciteitsproductie worden gelimiteerd) wordt overschreden. Het aantal dagen dat deze grens wordt overschreden zal toenemen.

Samenvattend is naast de zeer positieve beoordeling voor landbouw, de algemene beoordeling voor buitendijkse gebruiksfuncties beperkt negatief. Ten aanzien van de toename van het overstromingsrisico moet echter opgemerkt worden dat de effecten conservatief bepaald zijn. Uitgangspunt voor de beoordeling is dat het peilbeheer ongewijzigd blijft omdat de beheerprotocollen op dit moment nog niet bekend zijn. In werkelijkheid biedt het nieuwe peilbesluit veel meer ruimte om te anticiperen op extreme weers- en afvoersituaties. De voorjaarsopzet zal daardoor in de praktijk worden uitgesteld of niet ingezet worden wanneer er voorspellingen zijn van hoogwater of extreme neerslag. In de praktijk zullen de effecten daardoor beperkt zijn.

[Landschap, cultuurhistorie en archeologie](#) zullen geen effecten ondervinden van het basisalternatief. Het peilbesluit leidt niet tot veranderingen die van invloed zijn op aanwezige waarden.

Ook op het aspect [duurzaamheid](#) worden nauwelijks relevante effecten verwacht. Het basisalternatief leidt ten opzichte van de referentiesituatie tot kleine (plus of min 0,1 m) en tijdelijke veranderingen van het meerpeil. Dit heeft effect op het energiegebruik van pompen en gemalen

die uitslaan op het IJsselmeer/Markermeer. Het vormt geen belemmering voor mogelijkheden voor duurzame energieopwekking. De effecten voor zowel de structurele als variabele peilcomponenten zijn daarom neutraal beoordeeld.

Optimalisatie van het basisalternatief

Uit de integrale 'eindbeoordeling' van het basisalternatief blijkt dat het basisalternatief belangrijke voordelen heeft voor een robuuste watervoorziening en toekomstbestendig waterbeheer. Echter, voor een aantal thema's kunnen negatieve effecten optreden. De belangrijkste zijn waterveiligheid en natuur. Uitgangspunt in de deltabeslissing is dat het peilbesluit niet mag leiden tot een toename van de waterveiligheidsopgave. Voor significant negatieve effecten op natuur geldt een wettelijke verplichting vanuit de Wet natuurbeheer om deze te voorkomen of te mitigeren. Voor alle overige effecten wordt geconcludeerd dat ze relatief beperkt zijn en in een integrale afweging niet opwegen tegen de voordelen van het peilbesluit.

Om negatieve effecten, met name op waterveiligheid en natuur, te beperken of weg te nemen is het basisalternatief geoptimaliseerd. In dit geoptimaliseerde basisalternatief wordt door middel van aanvullende randvoorwaarden geborgd dat bepaalde effecten worden uitgesloten. De volgende randvoorwaarden worden aan het basisalternatief gesteld:

- Als het meerpeil in het Markermeer in de maand maart wordt opgezet naar -0,10 m NAP, gebeurt dit geleidelijk tussen 1 maart en 31 maart. Om effecten op waterveiligheid te voorkomen wordt in het Markermeer het maximale peil van de voorjaarsopzet van - 0,10 m NAP pas op 31 maart bereikt. Vanaf 1 april wordt het meerpeil binnen twee weken geleidelijk verlaagd tot -0,20 NAP.
- Als de waterbeheerder een hoogwatersituatie of ernstige regionale wateroverlast verwacht, wordt de peilopzet in het IJsselmeer en Markermeer uitgesteld tot later in maart, of niet toegepast.
- Als het meerpeil in het IJsselmeer en het Markermeer in de periode van 1 april tot 15 augustus wordt opgezet tot -0,10 m NAP, dient de duur van de opzet tot dit meerpeil beperkt te blijven tot maximaal twee weken om significante effecten op broedvogelpopulaties te voorkomen als gevolg van een kanstoename op het overspoelen van nesten. Deze duur mag worden verspreid over meerdere gebeurtenissen. Deze peilopzet vindt plaats bij verwachte lage rivierafvoeren in combinatie met een neerslagtekort. Op basis van meetgegevens vanaf ca. 1900, wordt verwacht dat dit niet vaker dan eens per 10 á 15 jaar nodig is. Als naar het oordeel van de waterbeheerder sprake is van een situatie van extreme droogte kan de periode van maximaal twee weken worden verlengd.
- In de winter stuurt de waterbeheerder in het Markermeer op een peil van -0,40 m NAP (ondergrens bandbreedte). Daarmee wordt aangestuurd op het handhaven van het historisch langjarig gemiddelde winterpeil van -0,33 m NAP.
- In de winter stuurt de waterbeheerder in het IJsselmeer op een peil van -0,40 m NAP (ondergrens bandbreedte). Daarmee wordt aangestuurd op het handhaven van het historisch langjarig gemiddelde winterpeil van -0,25 m NAP.
- Vanaf 15 augustus tot en met 31 augustus kan de waterbeheerder, alle belangen afwegend, besluiten het meerpeil in het IJsselmeer en Markermeer geleidelijk te verlagen naar -0,30 m NAP, wanneer geen sprake is van (extreme) droogte of een kritisch hoge watertemperatuur. Dit meerpeil blijft vervolgens ongewijzigd tot en met 30 september.

Bovenstaande randvoorwaarden leveren een geoptimaliseerd basisalternatief op. Wanneer deze randvoorwaarden in acht worden genomen verandert de beoordeling van de thema's waterveiligheid, waterkwantiteit en natuur (zie tabel S2). Een significante toename van de kans op overspoelen van nesten wordt uitgesloten, terwijl de positieve effecten op water- en moerasplanten en het areaal rust- en foerageergebied voor niet-broedvogels gehandhaafd blijven. Door de piek op het Markermeer later te bereiken en direct weer uit te laten zakken is het effect op de waterveiligheid geminimaliseerd. Tevens neemt de kans op wateroverlast minder toe in het Markermeer. Deze kans neemt nog verder af door niet actief te sturen op een verhoging van het wintermeerpeil in het Markermeer. De effecten op waterrecreatie nemen af door het peil in de nazomer pas vanaf half augustus te laten uitzakken. De score blijft echter beperkt negatief.

De effecten op waterveiligheid zijn na deze optimalisatie niet meer significant (effectbeoordeling wordt 0). De kans op wateroverlast bij waterstanden tot een niveau van +0,50 m NAP neemt, gemiddeld over zomer/winter, in het IJsselmeer nu toe met een factor 1,1/1,2 en in het Markermeer met een factor 1,1/2,1. De effecten op waterveiligheid en waterkwantiteit betreffen een worst case situatie, omdat in de analyse geen rekening is gehouden met sturingsmogelijkheden bij dreigende hoogwatersituaties en ernstige regionale wateroverlast in het kader van het project Operationaliseren Flexibel Peilbeheer. In de praktijk zal het peil niet worden opgezet bij dreigende hoogwatersituaties, waardoor het effect kleiner zal zijn. Ten opzichte van het basaalternatief neemt de extra kans op wateroverlast in de winter in het Markermeer aanzienlijk af. Echter, in de gekozen beoordelingsystematiek in het MER leidt dit niet tot een andere effectbeoordeling (blijft 0/-).

tabel S2 Wijzigingen effectbeoordeling door optimalisatie basaalternatief (aspecten met gelijkblijvende beoordeling zijn niet opgenomen)

Thema	Aspecten	Criteria	Basisalternatief	Geoptimaliseerd basisalternatief
Water en bodem	Waterveiligheid	Hoogte van de waterkeringen	-	0
	Waterkwantiteit	Inlaatmogelijkheden t.b.v. binnendijks gebied	-	0/-
Natuur	Gebieden	Natura 2000-gebieden	-	0
		Natuurnetwerk Nederland (NNN)	0/-	0
	Soorten	Beschermde soorten (Wet natuurbescherming)	-	0

Samengevat biedt het peilbesluit grote maatschappelijke voordelen op het gebied van watervoorziening en het omgaan met afvoer- en weersomstandigheden. Ook wordt met het peilbesluit invulling gegeven aan een natuurlijker peilverloop. De negatieve effecten zijn door optimalisatie van het basaalternatief in omvang en frequentie van optreden teruggebracht tot een acceptabel niveau. Mitigerende maatregelen zijn niet nodig. Het geoptimaliseerde basaalternatief heeft daarmee een duidelijke meerwaarde ten opzichte van de huidige situatie. Om die reden heeft RWS besloten het geoptimaliseerde basaalternatief vast te leggen in een peilbesluit.

S5 Monitoring en evaluatie

In het MER is een aanzet gegeven voor de opzet van een monitorings- en evaluatieplan. Deze monitoring heeft tot doel om enerzijds de voorspelde effecten te vergelijken met de daadwerkelijk optredende effecten en anderzijds om te beoordelen in hoeverre aangehouden uitgangspunten nog van toepassing zijn en doelstellingen behaald worden. Wanneer blijkt dat effecten anders zijn dan in het MER beschreven, kan hier indien nodig tijdig op worden geanticipeerd door het nemen van (extra) maatregelen. Met het monitoren dient voor de effectuering van het peilbesluit te worden begonnen om de referentiesituatie vast te leggen die niet door het peilbesluit is beïnvloed.

S6 Hoe nu verder?

Het MER wordt gecombineerd met het ontwerp-peilbesluit ter inzage gelegd. Hierop is inspraak mogelijk. Hierna wordt door het bevoegd gezag het peilbesluit genomen. Dit gebeurt mede op basis van het MER, de eventuele zienswijzen en na overleg met regionale bestuurders. Vervolgens kan door belanghebbenden die een zienswijze hebben ingediend op het ontwerp-peilbesluit, tegen het Peilbesluit beroep worden ingesteld bij de rechtbank. Na het beroep kan eventueel hoger beroep bij de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State worden ingesteld. Het MER wordt bij het te nemen Peilbesluit toegevoegd als bijlage, waarbij in het Peilbesluit wordt aangegeven hoe is omgegaan met de resultaten van dit MER (conform artikel 7.37 Wet Milieubeheer).

Voor een verdere toelichting over de termijnen en de mogelijkheden van inspraak wordt verwezen naar het Ontwerp-Peilbesluit IJsselmeergebied en naar de advertenties zoals verschenen in diverse lokale en regionale dagbladen.

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Voor een laaggelegen delta als Nederland is werken aan waterveiligheid en een duurzame zoetwatervoorziening van essentieel belang. Er is steeds meer economische waarde te beschermen. Ook het klimaat verandert, de zeespiegel stijgt en de bodem daalt. Er zijn vaker heviger regenbuien en er is meer kans op zeer droge periodes en verzilting. De afgelopen jaren is het in kader van het Deltaprogramma door het Rijk, provincies, waterschappen, gemeenten en maatschappelijke organisaties gewerkt aan de opgave voor waterveiligheid en zoetwatervoorziening. Dit heeft geleid tot een voorstel voor deltabeslissingen en gebiedsgerichte strategieën in het Deltaprogramma 2015 (IenM & EZ, 2014). De uitkomsten van het Deltaprogramma 2015 zijn middels een tussentijdse wijziging van het Nationaal Waterplan (NWP) op 1 december 2014 vastgesteld door de Minister van Infrastructuur en Milieu en de Staatssecretaris van Economische zaken en daarmee verankerd in het beleid.

Deltabeslissing IJsselmeergebied

In het Deltaprogramma 2015 zijn vijf deltabeslissingen voorgesteld, één daarvan is de deltabeslissing IJsselmeergebied². De deltabeslissing IJsselmeergebied gaat over drie strategische keuzes: de afvoer naar de Waddenzee, het meerpeil van het IJsselmeer, Markermeer en de Veluwerandmeren en de zoetwatervoorraad. Door een nieuwe, flexibele manier van peilbeheer te introduceren ontstaat de mogelijkheid een structurele zoetwaterbuffer te creëren waar het hele voorzieningsgebied van profiteert. Onderdeel van de deltabeslissing IJsselmeergebied is dat het gemiddelde winterpeil van het IJsselmeer in ieder geval tot 2050 gelijk blijft. Dit heeft een groot positief effect op de waterveiligheidsopgave in het IJsselmeergebied omdat tot 2050 geen rekening hoeft te worden gehouden met het effect van zeespiegelstijging en hogere IJsselafvoeren. Om dit mogelijk te maken voorziet het project Afsluitdijk in een vergroting van de afvoercapaciteit naar de Waddenzee door het plaatsen van pompen en mogelijk vergroten van de spuicapaciteit. De voorkeursstrategie voor waterveiligheid is daarmee gebaseerd op spuien en/of pompen.

1.2 Voornemen, m.e.r.-plicht en te nemen besluit

Voornemen

Het voornemen dat in dit MER is onderzocht betreft het flexibiliseren van het peilbeheer in het IJsselmeergebied. Hiervoor is een nieuw peilbesluit nodig. Het vaste zomerstreefpeil wordt in het IJsselmeer en Markermeer vervangen door een flexibel peil met meer variatie en een bandbreedte waarbinnen het peil mag fluctueren. Hiermee kan beter worden ingespeeld op de behoefte aan zoetwater en de meteorologische omstandigheden in het voorjaar en de zomer. Het winterpeil wijzigt niet, maar in het peilbesluit wordt de term streefpeil losgelaten en vervangen door een bandbreedte, wat beter aansluit bij het huidige gemiddelde winterpeil en de variatie in waterstanden in het IJsselmeergebied. Tot 2050 stijgt het winterpeil in het IJsselmeer niet mee met de zeespiegel. Na vaststelling vervangt het nieuwe peilbesluit het huidige peilbesluit uit 1992. Het nieuwe peilbesluit vormt het uitgangspunt voor het operationele peilbeheer.

² IJsselmeergebied bestaat uit het IJsselmeer (incl. Ketelmeer, Zwarte Meer en Vossemeer en toekomstig Reevediep), Markermeer (incl. IJmeer, Eemmeer, Gooimeer en Nijkerkernauw) en de Veluwerandmeren (Nuldernauw, Wolderwijd, Nijkerkerdiep, Veluwemeer en Drontermeer)

M.e.r.-plicht

In Nederland is het verplicht om voor activiteiten met mogelijk belangrijke milieugevolgen een milieueffectrapport (MER³) op te stellen en de daarbij behorende procedure te doorlopen (m.e.r.-⁴procedure). Het peilbesluit is volgens het Besluit m.e.r. project-m.e.r.-beoordelingsplichtig (categorie D49.2) bij "het wijzigen van het (streef-)peil in het IJsselmeer, Markermeer en de randmeren met 16 centimeter of meer". Vanwege de omvang en gevoeligheid van het IJsselmeergebied en vanuit het oogpunt van een zorgvuldige besluitvorming kiest Rijkswaterstaat ervoor om een project-MER op te stellen.

Bij de voorbereiding van de deltabeslissing IJsselmeergebied is vastgesteld dat op voorhand significant negatieve effecten voor de betrokken Natura 2000-gebieden niet kunnen worden uitgesloten. Daarom is er voor het peilbesluit een passende beoordeling nodig op grond van de Wet natuurbescherming en geldt ook een plan-m.e.r.-plicht (artikel 7.2a van de Wet milieubeheer).

Het peilbesluit is op basis van deze twee voorwaarden zowel een project-m.e.r.-plichtige als een plan-m.e.r.-plichtige activiteit. De uitgebreide m.e.r.-procedure is voor beide gelijk, zodat één integrale m.e.r.-procedure volstaat. Bij het opstellen een gecombineerd plan- en project-MER dient rekening te worden gehouden met de inhoudseisen van beide typen MERren.

Te nemen besluit

Het besluit waarvoor het MER wordt opgesteld is het peilbesluit in het kader van de Waterwet (artikel 5.2). Voor Rijkswateren wordt dit nader uitgewerkt in het artikel 5.2 van het Waterbesluit.

1.3 Initiatiefnemer, bevoegd gezag en betrokken partijen

Initiatiefnemer

Rijkswaterstaat is belast met het peilbeheer van het IJsselmeergebied en is de initiatiefnemer voor het Peilbesluit.

Bevoegd gezag

De minister van Infrastructuur en Milieu is het bevoegd gezag voor het peilbesluit IJsselmeergebied. Het peilbesluit zal namens de minister ambtshalve worden vastgesteld door de hoofdingenieur-directeur van Rijkswaterstaat Midden-Nederland.

Voor de uitvoering van het peilbesluit is op grond van de Wet natuurbescherming een vergunning nodig. Voor dit besluit is de staatssecretaris van het ministerie van Economische Zaken het bevoegd gezag.

Betrokken partijen

In het kader van dit project vindt een brede communicatie plaats met belanghebbenden. Afstemming heeft onder andere plaatsgevonden met de ROIJ (Regionaal Overlegorgaan IJsselmeergebied), IJsselmeergroep (overlegorgaan van RWS en de waterschappen rond het IJsselmeergebied), diverse natuur- en recreatieorganisaties en diverse individuen. In aanloop naar de Deltabeslissing IJsselmeergebied hebben diverse maatschappelijke organisaties verenigd in het (ROIJ) een aantal kennisvragen gesteld. Voor zover deze vragen betrekking hebben op het peilbesluit en van belang zijn voor het milieu, zijn deze meegenomen in de analyse in het MER. Deze en overige vragen zijn tevens afgestemd tijdens enkele bijeenkomsten met het ROIJ. De IJsselmeergroep heeft een beoordelingskader opgesteld ten aanzien van effecten op gebied van waterveiligheid en de water aan- en afvoer. Beoordeling op deze effecten is integraal opgenomen in het MER.

1.4 Inspraak

Deze m.e.r.-procedure kent twee momenten waarop zienswijzen kunnen worden ingediend. Een heeft plaatsgevonden tijdens de terinzagelegging van de Notitie reikwijdte en detailniveau

³ MER = het milieueffectrapport

⁴ M.e.r. = de procedure voor de milieueffectrapportage

van 9 september 2015 tot en met 7 oktober 2015. De zienswijzen uit deze periode zijn samen met het advies van de Commissie m.e.r. betrokken in de totstandkoming van dit rapport. De tweede periode is tijdens de terinzagelegging van het ontwerp-peilbesluit, inclusief dit MER.

De inspraakperiodes worden bekend gemaakt door publicatie in één of meerdere dag-, nieuws- of huis-aan-huisbladen of op een andere geschikte wijze. Na verwerking van de zienswijzen wordt het definitieve peilbesluit vastgesteld. Tegen dit besluit kan beroep worden ingesteld bij de rechtbank. Na het beroep kan eventueel hoger beroep bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State worden ingesteld.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is een overzicht gegeven van de beleidskaders die als basis dienen voor dit peilbesluit. In hoofdstuk 3 is een toelichting gegeven op de werkwijze die is gehanteerd bij het opstellen van deze MER en de relatie met het peilbesluit, passende beoordeling en natuurtoets. In hoofdstuk 4 is de referentiesituatie beschreven. Daartoe zijn de waterstanden geanalyseerd die zijn opgetreden onder het huidige peilbesluit. De voorgenomen activiteit (het peilbesluit) en de te onderzoeken alternatieven zijn beschreven in hoofdstuk 5. De daar beschreven alternatieven zijn gebaseerd op het voorkeursalternatief uit de Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) aangevuld met het advies van de Commissie voor de milieueffectrapportage om een natuuralternatief te onderzoeken.

In de hoofdstukken 6 tot en met 10 is de effecttoetsing van de relevante thema's beschreven. Daarbij wordt ingegaan op de huidige situatie, het beoordelingskader, de effectenanalyse en eventuele mitigerende maatregelen. In het hoofdstuk afweging (hoofdstuk 11) vindt een integrale afweging plaats waarbij de alternatieven en peilcomponenten onderling en in samenhang worden vergeleken. Op basis van de integrale afweging worden in hoofdstuk 11 optimalisaties van het basisalternatief en mitigerende maatregelen voorgesteld.

2 Waaron een nieuw peilbeheer? Een beleidsmatige beschrijving

De belangrijkste reden voor het flexibiliseren van de peilen in het IJsselmeergebied is het versterken en robuuster maken van de strategische zoetwatervoorraad. Door middel van flexibel peilbeheer kan in de toekomst beter worden ingespeeld op meteorologische omstandigheden en de behoefte aan zoetwater. Daarbij wordt rekening gehouden met de waterveiligheid en waterafvoer uit het gebied. Daarnaast biedt het flexibel peilbeheer de mogelijkheid voor de introductie van een natuurlijker peilverloop, wat gunstig is voor natuur. Tot slot is de afgelopen jaren gebleken dat het peilbesluit in zijn huidige formulering niet te handhaven is. Daarom wordt het peilbesluit aangepast zodat het beter aansluit op de werkelijke situatie.

Dit hoofdstuk geeft een korte beschrijving van het beleid zoals dat in het Deltaprogramma en Nationaal Waterplan is opgenomen. Vervolgens wordt beschreven wat er nog moet gebeuren om dit beleid om te kunnen zetten naar het dagelijks peilbeheer van het IJsselmeergebied. In figuur 2.1 is een schematische weergave opgenomen van de tijdlijn. In bijlage 11 is een overzicht opgenomen van andere voor het peilbesluit relevante beleidsdocumenten.



figuur 2.1 Tijdlijn peilbesluit IJsselmeergebied

2.1 Deltaprogramma

In het Deltaprogramma zijn, anticiperend op klimaatverandering, voorstellen ontwikkeld om rampen en schade door overstromingen te voorkomen, de zoetwatervoorziening veilig te stellen en Nederland economisch en ruimtelijk aantrekkelijk te houden.

Het Deltaprogramma is in 2010 van start gegaan. Via een gefaseerde aanpak zijn de voorstellen voor deltabeslissingen en voorkeursstrategieën voorbereid. Er is begonnen met een analyse van de opgaven (2011). Vervolgens zijn de mogelijke strategieën om met deze opgaven om te gaan in beeld gebracht (2012). In een eerste stap zijn daaruit de kansrijke strategieën geselecteerd (2013). Uiteindelijk is op basis hiervan een voorkeursstrategie ontwikkeld die heeft geresulteerd in deltabeslissingen (zie onderstaande figuur).



figuur 2.2 Gefaseerde aanpak binnen het Deltaprogramma

Het Deltaprogramma 2015 bevat voorstellen van de Deltacommissaris voor deltabeslissingen en gebiedsgerichte strategieën. Eén van de gebiedsgerichte strategieën heeft betrekking op het IJsselmeergebied. De voorkeursstrategie voor het IJsselmeergebied is het resultaat van een intensieve samenwerking tussen rijksoverheid, provincies, gemeenten, waterschappen, maatschappelijke organisaties, bedrijfsleven en kennisinstituten en is als gezamenlijk advies aan de Deltacommissaris uitgebracht in het Deltaprogramma 2015. In het kader van het Deltaprogramma zijn hiervoor meerdere deltasenario's onderzocht van klimaatverandering en sociaal-economische ontwikkelingen. De opgaven voor de waterafvoer, zoetwatervoorziening en waterveiligheid zijn hieronder samengevat (IenM & EZ, 2014).

Opgave waterafvoer

De opgave voor de waterafvoer in het IJsselmeergebied wordt voornamelijk bepaald door zeespiegelstijging, veranderingen in de aanvoer vanuit de IJssel en veranderingen in de afvoer uit de omringende gebieden als gevolg van klimaatverandering. Ook kan de wateraanvoer naar het IJsselmeergebied toenemen door herverdeling van de afvoer over de drie Rijntakken. In alle deltasenario's stijgt de zeespiegel en neemt de piekafvoer toe, de snelheid waarmee dit gebeurt varieert echter. Volgens de deltasenario's is de maximale zeespiegelstijging 85 cm tot 2100. Om de afvoer te borgen wordt de waterafvoercapaciteit stapsgewijs vergroot door het plaatsen van pompen en mogelijk vergroten van de spuicapaciteit in het spuicomplex bij den Oever. Dit compenseert een zeespiegelstijging van 25 cm, waarbij rekening is gehouden met hogere piekafvoeren uit het achterland. Na 2050 blijft als compensatie van de zeespiegelstijging een maximale opgave voor het IJsselmeergebied over van 60 cm. Een eventuele beperkte peilstijging zal alleen in het IJsselmeer worden doorgevoerd.

Opgave zoetwatervoorziening

De zoetwatervoorziening vanuit de meren van het IJsselmeergebied is momenteel voldoende robuust. Alleen in extreem droge jaren kan het nodig zijn om het watergebruik te beperken. Klimaatverandering leidt naar verwachting echter tot een toenemende watervraag en verandering van de wateraanvoer naar het IJsselmeergebied. Daarnaast kunnen maatschappelijke ontwikkelingen leiden tot verandering in de waterbehoefte. Hierdoor kunnen in de toekomst in de zomerperiode vaker knelpunten in de zoetwatervoorziening ontstaan.

De deltasenario's tonen tegengestelde trends: het wateraanbod kan zowel toe- als afnemen. De toekomstige waterbeschikbaarheid in de scenario's wordt sterk bepaald door veranderingen in de verdamping en door sociaaleconomische ontwikkelingen. Deltares heeft met het Deltamodel maatregelen doorgerekend die de beschikbaarheid van water in de vier deltasenario's kunnen waarborgen (Maat, ter et al., 2014). Voor het zichtjaar 2050 volstaat een waterbuffer van 20 cm in het IJsselmeergebied om onder alle deltasenario's aan de watervraag te kunnen voldoen, ook in een extreem droog jaar. Wel is het wenselijk dat op enkele plaatsen de capaciteit van inlaten en watergangen wordt vergroot om het water op de gewenste plek te krijgen.

De huidige flexibiliteit van het systeem is gering waardoor maar beperkt geanticipeerd kan worden op meteorologische omstandigheden, zowel bij wateroverlast als droogte. Om in de toekomst een robuuste zoetwatervoorziening te kunnen blijven garanderen en om op een goede manier in te kunnen spelen op klimaatverandering is in de deltabeslissing gekozen voor het invoeren van een flexibeler peilbeheer. Hiermee kan bij een verwachte droge zomerperiode een beschikbare buffervoorraad van 20 cm in het IJsselmeer en Markermeer worden gerealiseerd. Dit is naar verwachting toereikend tot 2050.

Richting 2100 zal onder de meer extreme klimaatscenario's in een droog of extreem droog jaar een buffervoorraad van 20 cm echter niet langer voldoende zijn om aan de volledige vraag te voldoen.

Waterveiligheid

Als de zeespiegel stijgt, nemen de spuumogelijkheden naar de Waddenzee af en kan het waterpeil in het IJsselmeer stijgen. Dit heeft in de winterperiode een negatief effect op de waterveiligheid. In de deltabeslissing IJsselmeergebied is er voor gekozen het gemiddelde winterpeil van het IJsselmeer in ieder geval tot 2050 gelijk te houden. Het project Afsluitdijk voorziet daarom in

een vergroting van de afvoercapaciteit naar de Waddenzee. De voorkeursstrategie voor waterveiligheid is daarom gebaseerd op spuien en/of pompen, volgens het principe: spuien als het kan, pompen als het moet. Dit betekent dat, gegeven de aanwezige afvoercapaciteit, zoveel mogelijk water onder vrij verval door de spuilsuizen wordt afgevoerd naar de Waddenzee.

Naar verwachting is vanaf 2022 de extra afvoercapaciteit in de spuicomplex bij Den Oever operationeel. De capaciteit kan daarna indien nodig stapsgewijs worden vergroot. Na 2050 kan, indien nodig, het winterpeil in het IJsselmeer beperkt meestijgen, maar hooguit 10-30 cm en alleen als dit kosteneffectief en noodzakelijk is. Hiervoor is wel een nieuw peilbesluit nodig. In de andere meren in het IJsselmeergebied blijft het gemiddelde winterpeil op grond van de huidige inzichten na 2050 gehandhaafd. Door een nieuw normeringsstelsel voor waterveiligheid heeft een aantal gebieden in het IJsselmeergebied een hoger beschermingsniveau gekregen. Dit moet in 2050 zijn gerealiseerd. Na 2050 groeien de waterkeringen mee met een eventuele meerpeilstijging.

2.2 Nationaal Waterplan 2016-2021

Op Prinsjesdag 2014 is het Deltaprogramma 2015 aangeboden aan de Tweede Kamer. Het rijksbeleid en de daarvoor benodigde rijksacties zijn eind 2014 via een tussentijdse wijziging in het Nationaal Waterplan (NWP) verankerd. Het NWP 2016-2021 is de opvolger van het NWP 2009-2015 en vervangt dit plan én de partiële herzieningen hiervan (Wind op Zee buiten 12 nautische mijl en verankering rijksbeleid Delta beslissingen).

In het NWP 2016-2021 zijn, evenals in de tussentijdse wijziging, ook de keuzes voor het IJsselmeergebied vastgelegd. Het NWP is bindend voor het Rijk en richtinggevend voor de andere overheden. Daarmee biedt dit plan het fundament om het rijksbeleid verder uit te werken en te realiseren. Voor deze wijziging is een planMER opgesteld, inclusief passende beoordeling.

In het NWP 2016-2021 zijn de beleidskeuzes voor het IJsselmeergebied als volgt vastgelegd:

- “De strategische zoetwaterfunctie van het IJsselmeergebied wordt versterkt door flexibeler peilbeheer in het IJsselmeer, Markermeer-IJmeer en de Zuidelijke Randmeren die daarmee in open verbinding staan (Gooimeer, Eemmeer en Nijkerkernauw). De eerste stap met flexibel peilbeheer leidt tot een beschikbare zoetwatervoorraad van 400 miljoen m³ in het voorjaar en het zomerseizoen, die naar verwachting toereikend is tot 2050.”
- “Het gemiddelde winterpeil in het IJsselmeer stijgt in ieder geval tot 2050 niet mee met de zeespiegel. Waterafvoer naar de Waddenzee wordt veiliggesteld door middel van spuien en/of pompen.”

2.3 Nieuw Peilbesluit

Een peilbesluit voorziet in de vaststelling van waterstanden of bandbreedten waarbinnen waterstanden kunnen variëren, die gedurende daarbij aangegeven perioden of omstandigheden zoveel mogelijk in stand worden gehouden (Artikel 5.2 Waterwet). Een peilbesluit vormt het kader voor het peilbeheer en biedt duidelijkheid aan belanghebbenden over de te handhaven peilen. Het peilbeheer is een essentiële factor voor de waterhuishouding in het IJsselmeergebied. Beheer van het peil is nodig om de veiligheid van de omgeving zo goed mogelijk te borgen, om grote delen van Midden- en Noord-Nederland van voldoende zoetwater te voorzien en om de waterhuishouding zo goed mogelijk af te stemmen op de vele functies in het IJsselmeergebied.

Leidende doelstellingen voor het peilbesluit voor het IJsselmeergebied zijn:

- waterafvoer, waarbij wordt afgevoerd door te spuien wanneer het kan en door te pompen wanneer het moet;
- waterveiligheid voor een groot deel van Nederland;
- zoetwatervoorziening voor ruim 30% van Nederland.

Waar mogelijk worden ambities op het gebied van ruimtelijke kwaliteit en ecologische ontwikkelingen mee gekoppeld. Dit zijn echter geen hoofddoelstellingen.

2.4 Operationeel Flexibel Peilbeheer (OFP)

Het project Operationalisering Flexibel Peilbeheer (OFP) heeft tot doel om binnen het (juridisch) kader van het peilbesluit beheerprotocollen te ontwikkelen waarmee bij (dreigende) droogte en grote afvoer snel op de actuele situatie kan worden ingespeeld. Deze protocollen zijn leidend bij de sturing van het peil van het IJsselmeer, Markermeer en de Veluwerandmeren onder gemiddelde en (mild) extreme situaties. Bij de uitwerking hiervan vindt een afweging plaats: water slim benutten, functies in het IJsselmeer en van de omliggende gebieden zo goed mogelijk bedienen en het energieverbruik van het waterbeheer minimaliseren. Dit wordt gerealiseerd door in te zetten op het veilig en verantwoord opzetten van een hoger peil in het voorjaar en het ontwikkelen van sturingscriteria voor het sturen op het beoogde meerpeil. Daarbij moet rekening worden gehouden met de uitkomsten van het MER en de Passende Beoordeling. Om ongewenste effecten te voorkomen of minimaliseren kan het noodzakelijk zijn randvoorwaarden te verbinden aan het operationaliseren van het peilbesluit.

3 Gehanteerde begrippen en methodiek in het MER

3.1 Inleiding

In voorliggend MER worden de effecten getoetst van het beoogde nieuwe peilbeheer in het IJsselmeergebied. Het beleid uit het Deltaprogramma en het Nationaal Waterplan is er op gericht om meer flexibiliteit te creëren voor het peilbeheer. Echter, een hoge mate van flexibiliteit kan mogelijk leiden tot ongewenste effecten. In het MER worden de effecten van flexibel peilbeheer in beeld gebracht en beoordeeld. Tevens is nagegaan hoe effecten kunnen worden geminimaliseerd. In beginsel zijn hiervoor 2 mogelijkheden. Enerzijds kunnen effecten door het treffen van fysieke maatregelen (mitigatie/compensatie) worden weggenomen. Anderzijds is het mogelijk het optreden van effecten te minimaliseren door randvoorwaarden op te leggen aan het operationeel peilbeheer.

Dit hoofdstuk neemt u mee in het proces dat is doorlopen om af te wegen of fysieke maatregelen noodzakelijk zijn, dan wel volstaan kan worden met randvoorwaarden voor het operationeel peilbeheer. Om inzicht te krijgen in dit proces en de manier waarop in de rest van dit MER het peilbeheer is beschreven en beoordeeld, lichten we in dit hoofdstuk het volgende toe:

- Flexibel peilbeheer, doel, jaarlijks peilverloop op hoofdlijnen en sturing (paragraaf 3.2)
- De processtappen die zijn doorlopen in het MER (paragraaf 3.3)

3.2 Flexibel peilbeheer, doel, jaarlijks peilverloop op hoofdlijnen en sturing

In paragraaf 2.3 zijn de leidende doelstellingen en ambities van het nieuwe peilbesluit benoemd. Deze zijn vertaald naar een flexibel peilbeheer gedurende het jaar. Daarbij zijn in het peilbesluit grofweg drie perioden onderscheiden waarin verschillende doelen en ambities worden beoogd:

- **Winterseizoen van oktober – maart:** deze maanden zijn het stormseizoen. Dit is de periode van het jaar dat stevige stormen ervoor kunnen zorgen dat het water in het IJsselmeergebied hoog opgestuwd wordt. Dit levert grote pieken in de waterpeilen op, waardoor in deze periode vooral de doelstellingen ten aanzien van waterveiligheid en waterafvoer een grote rol spelen.
- **Overgangsmoanden maart en oktober:** deze maanden gelden als overgangperiode tussen de winterperiode en de zomerperiode (voorjaar en najaar). Beide maanden maken onderdeel uit van het stormseizoen, waarmee specifieke aandacht voor waterveiligheid en waterafvoer is vereist.
- **Zomerseizoen van april – september:** in deze maanden kunnen langdurige droogteperiodes voorkomen. In deze droge periodes kan een tekort ontstaan aan zoetwater, wat van invloed is op verschillende gebruiksfuncties op en rondom de meren. Daarnaast worden de meren in deze periode intensiever gebruikt voor bijvoorbeeld recreatie, scheepvaart en visserij. Deze gebruiksfuncties vragen om voldoende vaardiepte.

In de winterperiode blijft borging van de waterveiligheid en de waterafvoer de belangrijkste doelstelling, met aandacht voor eventuele effecten op wateroverlast. Om beter aan te sluiten bij de praktijksituatie wordt het vaste streefpeil uit het oude peilbesluit losgelaten, en wordt overgegaan op de vaststelling van een bandbreedte waarbinnen het meerpeil onder normale omstandigheden fluctueert. De bandbreedte is gebaseerd op het 10% en 90% percentielwaarde van in afgelopen decennia voorgekomen meerpeilen. Om in de winterperiode zo veel mogelijk binnen de bandbreedte te blijven en de waterveiligheid te borgen wordt in de wintermaanden door middel van spuien voortdurend gestuurd op de onderzijde van de bandbreedte.

Het flexibel peilbeheer in de zomer is in de eerste plaats bedoeld om de strategische watervoorraad van het IJsselmeergebied in de zomerperiode te kunnen versterken en om beter in te kunnen spelen op veranderende weersomstandigheden en veranderingen in de waterbehoefte. Hiervoor wordt in het peilbesluit een bandbreedte vastgesteld waarmee de benodigde waterbuffer van 20 cm kan worden gerealiseerd, en waarbinnen geanticipeerd kan worden.

De peilopzet in het voorjaar bevordert de uitspoeling van riet, waardoor de rietkwaliteit verbetert. In de loop van het voorjaar en de zomer zakt het peil uit, waardoor het zomerpeil een natuurlijker verloop krijgt. Dit is gunstig voor natuur. Een laag peil in de nazomer bevordert het uitlopen van jong riet en vergroot het fouragegebied voor vogels.

Dit beoogde jaarlijkse peilverloop noemen we in dit MER het **structurele peilverloop**. Daarnaast kan gedurende de zomer door het waterpeil op te zetten of te laten zakken geanticipeerd worden op de weers- en afvoerspellingen. Het tussentijds opzetten, vasthouden of laten uitzakken van het peil in de zomer noemen we in dit MER de **variabele peilcomponenten**.

In de Veluwerandmeren blijft het peilbeheer gelijk aan de huidige situatie, maar wordt ook overgegaan op de vaststelling van bandbreedtes om beter aan te sluiten bij de praktijksituatie.

3.3 De doorlopen processtappen in het MER

Het flexibel peilbeheer in de zomer biedt door de combinatie van structurele en variabele peilcomponenten veel vrijheidsgraden, waarvan elke mogelijke combinatie een complex gevolg van effecten met zich mee kan brengen. De effectbeoordeling van het flexibel peilbeheer in dit MER is daarom iteratief tot stand gekomen. Hierbij is een optimum gezocht tussen maximale ruimte voor flexibel peilbeheer om zo goed mogelijk te kunnen anticiperen op meteorologische en afvoersomstandigheden, de effecten daarvan op gebruiksfuncties in en rond het IJsselmeer, en de mogelijkheden en kosten van mitigerende maatregelen. Dit is gedaan via 4 werkstappen:

3.3.1 Stap 1: Bepalen uitgangspunten voor het basisalternatief

Ongelimiteerd opzetten en verlagen van het waterpeil is niet wenselijk voor verschillende (gebruikers)functies. Gelukkig is dat ook niet nodig. Om een goede inschatting te kunnen maken van een realistisch en uitvoerbaar peilbeheer (en daarmee een realistisch te onderzoeken basisalternatief) is:

- een analyse gedaan van realistische veranderingen in waterstanden en waterbehoefte in de referentiesituatie (huidige situatie + autonome ontwikkeling; zie hoofdstuk 4 voor een nadere toelichting hierop);
- een analyse gemaakt van de omstandigheden waaronder de beoogde natuurontwikkeling kan worden gerealiseerd.

Op basis hiervan zijn realistische uitgangspunten bepaald voor het flexibiliseren van het peilbeheer.

Analyse waterbehoefte en waterstanden referentiesituatie

Met behulp van een waterstandsanalyse is in detail in beeld gebracht hoe de huidige waterstanden bewegen en hoe dit verandert als gevolg van flexibel peilbeheer. Deze waterstandsanalyse is zowel gebaseerd op statistiek van de waterstandsmetingen van de afgelopen decennia als op berekeningen met het model DEZY.

Op basis van literatuur is voor de referentiesituatie bepaald wat de verwachte veranderingen in waterbehoefte zijn. De veranderingen in waterbehoefte bepalen in belangrijke mate de verwachting van hoe vaak het in de toekomst nodig is om de waterbuffer in te zetten door het peil op te zetten en vervolgens te laten uitzakken. Op grond hiervan is nagegaan in hoeverre gedurende een jaar gebruik moet/kan worden gemaakt van de variabele peilcomponenten zoals beschreven in het '**voorkeursalternatief**' in de NRD. Gebleken is dat het mogelijk is hieraan een nadere verwachting te verbinden van hoe vaak variabele peilcomponenten zullen worden toegepast.

Analyse natuur

In een eerste analyse is gekeken naar de omstandigheden waaronder de beoogde positieve ontwikkelingen voor natuur van het peilbesluit zo goed mogelijk kunnen worden bereikt. Hieruit blijkt dat het nodig is om de voorjaarsopzet zo lang mogelijk, maar minimaal 2 weken aan te houden om het beoogde positieve effect van de voorjaarsopzet op rietkwaliteit te bereiken. Door de voorjaarsopzet langer aan te houden neemt de kans toe op hoge waterstanden, waardoor het riet voldoende kan uitspoelen.

Uitgangspunten voor basisalternatief

Op basis van bovenstaande analyses zijn randvoorwaarden geformuleerd voor een doelmatig flexibel peilverloop. Voor alle peilcomponenten (structureel en variabel) is een nadere duiding gegeven van hoe vaak en in welke periode verwacht wordt dat ze zullen worden ingezet. Dit zijn de uitgangspunten voor het basisalternatief dat in het MER wordt getoetst.

3.3.2 Stap 2: Formulering van het basisalternatief

Het vertrekpunt voor het basisalternatief dat in het MER wordt getoetst is het 'voorkeursalternatief' zoals omschreven in de NRD. Het voorkeursalternatief is op basis van de uitgangspunten die in stap 1 zijn geïdentificeerd, nader omschreven en op enkele punten aangescherpt. Dit resulteert in het **basisalternatief**. In het basisalternatief wordt onderscheid gemaakt tussen structurele peilcomponenten (dit is een vast/standaard onderdeel van het peilverloop in een normaal jaar) en variabele peilcomponenten (dit zijn de variabelen waarmee van het structurele peilverloop kan worden afgeweken als de omstandigheden daarom vragen). In hoofdstuk 5 is het basisalternatief uitvoerig omschreven. In dit hoofdstuk is ook een analyse opgenomen van de wijzigingen in waterstanden die het gevolg zullen zijn van implementatie van het basisalternatief. Deze waterstandsanalyse geeft de fundamentele basis voor de effecttoetsing.

Naast het basisalternatief is op verzoek van de Commissie MER ook een specifiek natuuralternatief beschreven en onderzocht (zie paragraaf 5.1.3).

3.3.3 Stap 3: Effectbeoordeling basisalternatief

Op basis van het basisalternatief en de beschreven analyse van bij het basisalternatief behorende waterstanden, zijn vervolgens in de hoofdstukken 6 tot en met 10 effecten op gebruiksfuncties en andere aspecten beoordeeld. Per aspect is daarbij een beschrijving gegeven van de huidige situatie en autonome ontwikkelingen, het beoordelingskader en de te verwachten effecten van het basisalternatief op dit aspect.

Hoe de effecten zijn beoordeeld

In het MER zijn de milieueffecten van het basisalternatief (met structurele en variabele peilcomponenten) onderzocht en vergeleken met de referentiesituatie. Dit is de situatie waarin geen nieuw peilbeheer wordt doorgevoerd. De effecten zijn beschreven aan de hand van het beoordelingskader zoals dat is opgenomen in de NRD. De gehanteerde beoordelingscriteria zijn veelal gebaseerd op wet- en regelgeving en beleidsdoelstellingen (zie hoofdstuk 2 en bijlage 11). In het beoordelingskader zijn vijf thema's onderscheiden. Deze zijn weer onderverdeeld in aspecten en beoordelingscriteria. In onderstaande tabel zijn de gehanteerde beoordelingscriteria weergegeven.

tabel 3.1 Overzicht beoordelingscriteria

Thema	Aspecten	Criteria
Water en bodem	Waterveiligheid	Hoogte van de waterkeringen
		Stabiliteit van de waterkeringen
	Waterkwantiteit	Wateroverlast in buitendijks gebied
		Wateroverlast in binnendijks gebied
Waterkwaliteit	Inlaatmogelijkheden ten behoeve van binnendijks gebied	Inlaatmogelijkheden ten behoeve van binnendijks gebied
		Chemische kwaliteit (KRW)
	Bodem	Ecologische kwaliteit (KRW)
		Erosie en sedimentatie
		Grondwaterstanden

Natuur	Gebieden	Natura 2000-gebieden
		Natuurnetwerk Nederland (NNN)
	Soorten	Beschermde soorten (Wet natuurbescherming)
Gebruiksfuncties	Recreatie	Waterrecreatie
		Oeverrecreatie
	Landbouw	Droogteschade als gevolg van watertekort
		Waterschade door inundatie buitendijkse gebieden
	Wonen	Wateroverlast in bebouwd gebied en stabiliteit fundering
	Koel- en proceswater	Aantal waterinnamestops
	Drinkwater	Aantal waterinnamestops
	Visserij	Leefgebied voor vis
		Bevisbaarheid
	Scheepvaart	Nautische bereikbaarheid van vaarroutes en havens
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Landschap	Historische geografie en belevingswaarde
	Cultuurhistorie	Historische stedenbouw en bouwkunde
	Archeologie	Bekende en te verwachten archeologische waarden
Duurzaamheid	Energie	Energieverbruik
		Mogelijkheden voor duurzame energiewinning

Bij het toetsen van de effecten aan de beoordelingscriteria worden de effecten waar mogelijk gekwantificeerd. Waar dit niet mogelijk is wordt een kwalitatieve beoordeling gegeven. De effecten worden aangeduid door middel van een relatieve plus/min-beoordeling. Voor de effectbeoordeling is gebruik gemaakt van een 7-puntsschaal. Hiermee kunnen kleine (maar relevante) verschillen in effecten zichtbaar worden gemaakt.

Gehanteerd 7-puntsschaal effectbeoordeling:

- ++ sterk positief effect
- + positief effect
- 0/+ beperkt positief effect
- 0 (vrijwel) geen effect
- 0/- beperkt negatief effect
- negatief effect
- sterk negatief effect

3.3.4 Stap 4: Afweging en optimalisatie basialternatief

Uit de effectbeoordeling van het basialternatief in de hoofdstukken 6 tot en met 10 blijkt dat verschillende effecten kunnen optreden die niet wenselijk of zelfs niet acceptabel zijn. Denk daarbij aan effecten op waterveiligheid en instandhouding van de populatie broedvogels. Een integrale afweging is opgenomen in hoofdstuk 11, waarbij afgewogen is hoe deze effecten het beste kunnen worden voorkomen. Zoals ook toegelicht onder stap 1 kan dit zowel door het opstellen van restricties/randvoorwaarden aan het peilbeheer in de vorm van clausules in het Peilbesluit, maar ook door het nemen van mitigerende maatregelen. Welke mitigerende maatregelen uitgevoerd moeten worden, wordt bepaald op basis van een afweging tussen de ernst van het effect, de mate van mitigatie en de kosten en impact op andere aspecten. Op basis hiervan zijn optimalisaties voorgesteld in een “**geoptimaliseerd basialternatief**”. Voor het geoptimaliseerd basialternatief is aangegeven op welke punten de effectbeoordeling wijzigt. Het geoptimaliseerde basialternatief vormt het uitgangspunt voor het peilbesluit, de passende beoordeling en de natuurtoets.

4 Referentiesituatie peilbeheer

4.1 Inleiding

In het MER worden de effecten onderzocht van het beoogde nieuwe peilbeheer (basisalternatief) ten opzichte van het peilbeheer in de referentiesituatie. De referentiesituatie is in dit MER de situatie in 2050 zonder vaststelling van het nieuwe peilbesluit. Anders gezegd is de referentiesituatie het huidige peilbeheer op basis van huidige waterstanden, aangevuld met autonome veranderingen, waaronder klimaatverandering.

Dit hoofdstuk beschrijft de huidige waterstanden in het IJsselmeergebied en de verwachte autonome (klimatologische) ontwikkelingen die invloed hebben op deze waterstanden. In dit hoofdstuk is hoofdzakelijk ingegaan op de situatie in het IJsselmeer en het Markermeer. De Veluwerandmeren zijn niet specifiek in beschouwing genomen omdat hiervoor in de nieuwe situatie vrijwel niets verandert.

Paragraaf 4.2 begint met een beschrijving van veelgebruikte begrippen in het peilbeheer. In paragraaf 4.3 volgt een beschrijving van het plangebied en de belangrijkste (gebruiks)functies. Vervolgens geeft paragraaf 4.4 een beschrijving van het huidige peilbeheer en de huidige waterstanden. Daarbij wordt ingegaan op de huidige streefpeilen zoals vastgesteld in het vigerende peilbesluit uit 1992, de daadwerkelijk optredende meerpeilen over afgelopen decennia en de variatie in lokale waterstanden binnen deze meerpeilen. Vervolgens wordt in paragraaf 4.5 ingegaan op het huidige operationele peilbeheer. Paragraaf 4.6 geeft een beschrijving van de autonome ontwikkeling van het klimaat en de uitgangspunten die daarbij zijn gehanteerd. Autonome projecten in de omgeving die van invloed zijn op het IJsselmeergebied worden beschreven in paragraaf 4.7. Afgesloten wordt met een samenvatting van de uitgangspunten die uit dit hoofdstuk volgen voor het invullen van het peilbeheer in het basisalternatief (paragraaf 4.8).

4.2 Begripsbeschrijving belangrijke elementen van het peilbeheer

Voor de beschrijving van de waterstanden in het IJsselmeergebied worden de begrippen uit de onderstaande tabel gehanteerd. Een aantal begrippen zijn in figuur 4.1 gevisualiseerd.

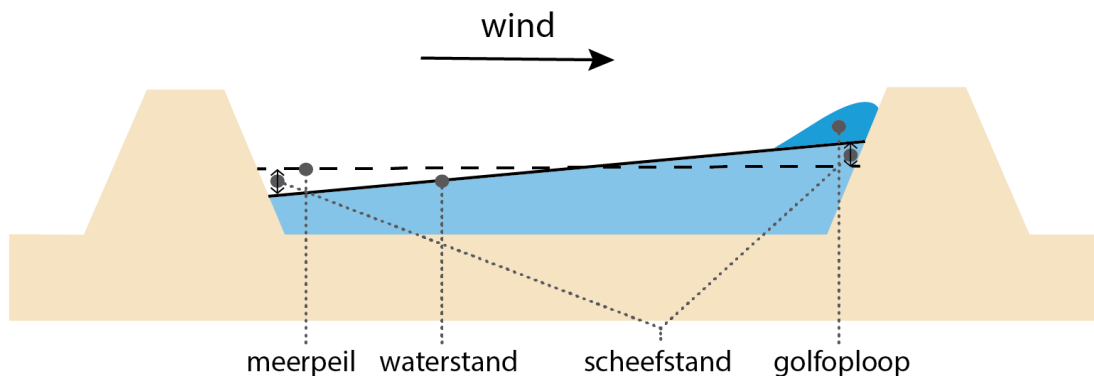
tabel 4.1 Toelichting op gebruikte definities

Begrip	Definitie en toelichting
Bandbreedte meerpeil	<i>Definitie:</i> Begrenzing waarbinnen de meerpeilen van de meren beheerd worden. <i>Toelichting:</i> Het handhaven van het meerpeil binnen de bandbreedte betreft een inspanningsverplichting. In de winter is de begrenzing gebaseerd op de 10%- en 90%- percentielwaarde van voorgekomen meerpeilen, afgerond op een veelvoud van 5 cm. In de zomer is de bandbreedte gebaseerd op de benodigde zoetwaterbuffer. Voor de overgangsmoanden maart en oktober is in de bandbreedte de ondergrens gelijk aan de ondergrens voor de winter en de bovengrens gelijk aan de bovengrens voor de zomer om opzet binnen de bandbreedte mogelijk te maken..
Ernstige wateroverlast	<i>Definitie:</i> situatie met ernstige overlast in het IJsselmeergebied, inclusief aangrenzende watersystemen met vrije afvoer op het IJsselmeer of delen daarvan, die leiden tot grote schade aan overige functies.
Flexibel peilbeheer	<i>Definitie:</i> Een peilbeheer waarmee proactief kan worden ingespeeld op de meteorologische omstandigheden en de behoefte aan zoetwater, rekening houdend met de aanwezige gebruiksfuncties.

	<i>Toelichting:</i> Hiervoor zijn in het peilbesluit IJsselmeergebied bandbreedtes benoemd waarbinnen de meerpeilen kunnen fluctueren.
Golfoploop	<i>Definitie:</i> de grootste hoogte boven de lokale waterstand, bereikt door een tegen een talud oplopende golftong.
Hoogwatersituatie	<i>Definitie:</i> situatie met een hoge waterstand in het IJsselmeergebied of delen daarvan, die de waterveiligheid in gevaar brengt.
IJsselmeer	<i>Definitie:</i> IJsselmeer, Ketelmeer, Vossemeer en Zwarte Meer. De begrenzing van deze meren volgt uit Bijlage III bij de Waterregeling (kaart met grenzen van oppervlaktewaterlichamen en zijwateren waar het Rijk het waterkwantiteitsbeheer voert). <i>Toelichting:</i> Zie figuur 4.2.
Markermeer	<i>Definitie:</i> Markermeer, Gouwee, IJmeer, Gooimeer, Eemmeer en Nijkerkernauw. De begrenzing van deze meren volgt uit Bijlage III bij de Waterregeling (kaart met grenzen van oppervlaktewaterlichamen en zijwateren waar het Rijk het waterkwantiteitsbeheer voert). <i>Toelichting:</i> Zie figuur 4.2.
Meerpeil	<i>Definitie:</i> ruimtelijk gemiddelde waterstand per tijdseenheid berekend over meerdere ruimtelijk verdeelde meetpunten in het IJsselmeer, Markermeer of Veluwerandmeren met een marge voor het operationeel beheer van circa 2,5 cm. <i>Toelichting:</i> In het peilbesluit betreft het termijnen van een dag, één of enkele maanden tot meerdere jaren. De methode voor het bepalen van het (gemiddeld) meerpeil staat beschreven in (Rijkswaterstaat, 1986; Rijkswaterstaat/RIZA, 1999).
Scheefstand	<i>Definitie:</i> Het verschil in waterstand ten opzichte van het meerpeil door windstuwung.
Situatie van extreme droogte	<i>Definitie:</i> situatie waarbij er langdurig weinig neerslag is gevallen danwel een lage rivieraanvoer is, waardoor sprake is van een groot tekort in het gebied dat voor de watervoorziening direct of indirect afhankelijk is van het IJsselmeer en Markermeer
Veluwerandmeren	<i>Definitie:</i> Nuldernauw, Wolderwijd, Veluwemeer en Drontermeer. De begrenzing van deze meren volgt uit Bijlage III bij de Waterregeling (kaart met grenzen van oppervlaktewaterlichamen en zijwateren waar het Rijk het waterkwantiteitsbeheer voert). <i>Toelichting:</i> Zie figuur 4.2.
Waterbeheerder van het hoofdwatersysteem	<i>Definitie:</i> Beheerder van het IJsselmeer, Markermeer en Veluwerandmeren.
Waterstand	<i>Definitie:</i> hoogteligging van de waterspiegel gemeten op één bepaalde plaats ten opzichte van het referentievlak NAP.
Winter	<i>Definitie:</i> periode van 1 oktober tot en met 31 maart. <i>Toelichting:</i> de winter is tevens het stormseizoen. Dit is de periode van het jaar dat stevige stormen ervoor kunnen zorgen dat het water in het IJsselmeergebied hoog opgestuwd wordt. Dit levert grote pieken in de waterstanden op, waardoor in deze periode vooral de doelstellingen ten aanzien van waterveiligheid en waterafvoer een grote rol spelen. Hierbinnen zijn de maanden oktober en maart de overgangsmoedanten aan het begin en aan het aan einde van de winterperiode. Beide maanden maken onderdeel uit van het stormseizoen, waarin specifieke aandacht voor waterveiligheid en waterafvoer is vereist.
Zomer	<i>Definitie:</i> periode van 1 april tot en met 30 september. <i>Toelichting:</i> in deze maanden kunnen droogteperiodes voorkomen. In deze droge periodes kan een tekort ontstaan aan zoetwater, wat van invloed is op verschillende gebruiksfuncties op en rondom de meren. Daarnaast wor-

den de meren in deze periode intensiever gebruikt voor bijvoorbeeld recreatie, scheepvaart en visserij. Deze gebruiksfuncties vragen om voldoende vaardiepte.

In het peilbesluit van 1992 wordt de term streefpeil gebruikt. In de praktijksituatie is het echter niet altijd goed mogelijk om het streefpeil goed te handhaven. Door actuele afvoer- en weersomstandigheden kunnen waterstanden vooral in de winterperiode lokaal sterk afwijken van het streefpeil. Ook in de zomerperiode wordt afgeweken van de streefpeilen. In het nieuwe peilbesluit wordt daarom de term streefpeil vervangen door meerpeil. Dit is de ruimtelijk gemiddelde waterstand. Om beter aan te sluiten bij de praktijksituatie wordt bovendien niet één vast peil, maar een bandbreedte vastgesteld waarbinnen de meerpeilen zich grotendeels bewegen. Lokale waterstanden kunnen door scheefstand als gevolg van windwerking (zie figuur 4.1) tijdelijk sterk afwijken van het meerpeil.



figuur 4.1 Effect van golfoploop en scheefstand op waterstand

4.3 Plangebied

4.3.1 Beschrijving IJsselmeergebied

IJsselmeergebied

Het plangebied bestaat het hele IJsselmeergebied. Het IJsselmeergebied is het grootste merengebied van Noordwest-Europa en heeft een totaal wateroppervlak van circa 2.000 km². Het IJsselmeergebied is onderverdeeld in drie hydrologische compartimenten:

- IJsselmeer (inclusief Ketelmeer, Zwarte Meer en Vossemeer en toekomstig Reevediep);
- Markermeer (inclusief IJmeer, het Eemmeer, Nijkerkernauw en het Gooimeer);
- Veluwerandmeren (Nuldernauw, Wolderwijd, Veluwerandmeer en Drontermeer).

Het IJsselmeergebied speelt een grote rol in de waterhuishouding van Nederland. De grootste aanvoer van water naar het IJsselmeer vindt plaats vanuit de IJssel (op jaarbasis gemiddeld 70%). Daarnaast stromen enkele kleine rivieren, zoals de Overijsselse Vecht, de Eem en kleine Veluwe beken naar het IJsselmeergebied. Verder wordt via gemalen of uitwateringssluizen water aangevoerd uit de, aan de meren grenzende, polders. Het totale landoppervlak binnen Nederland dat afwatert op het IJsselmeergebied beslaat ongeveer 20.000 km².

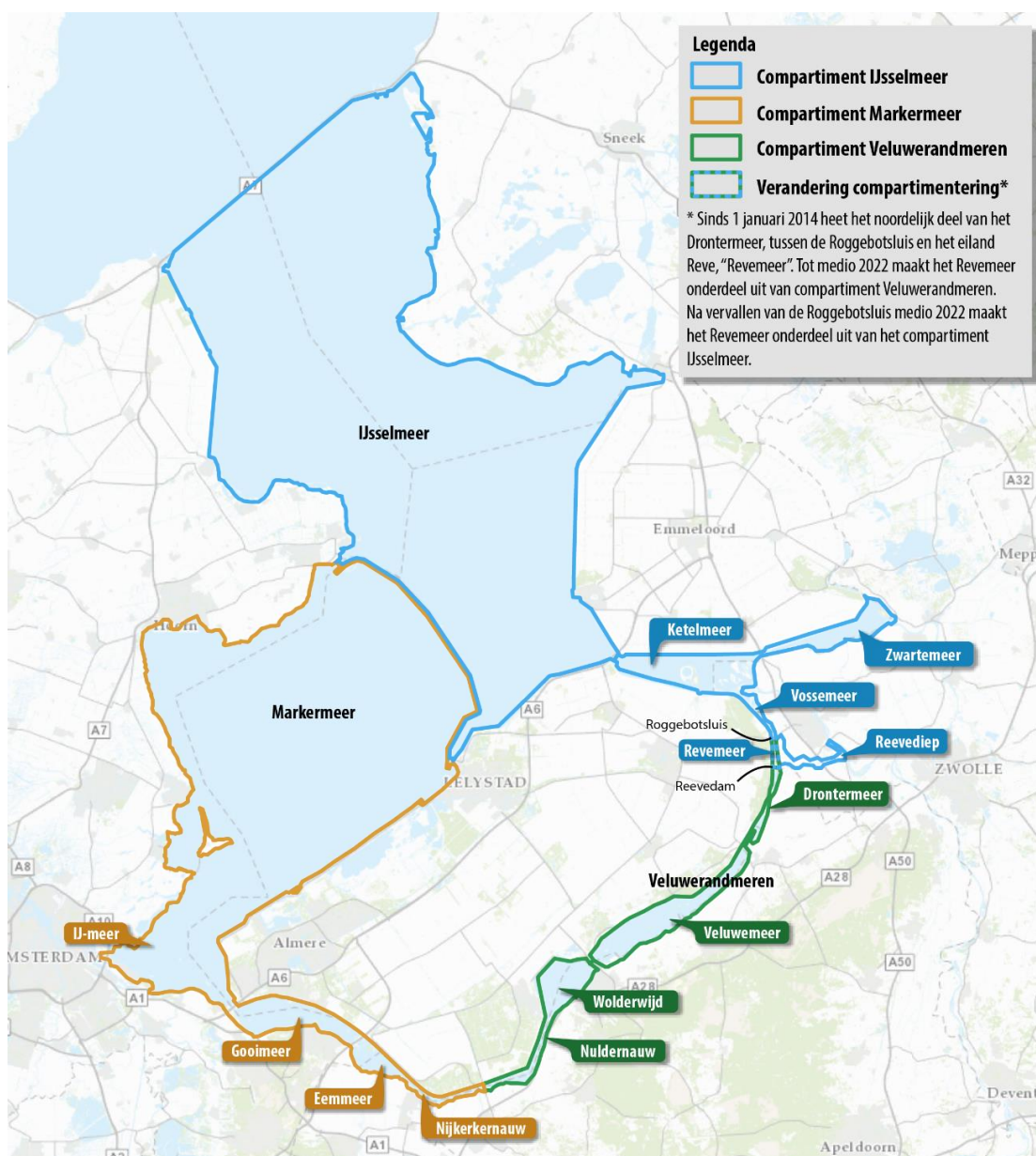
De Afsluitdijk vormt de grens met de Waddenzee. In de Afsluitdijk zijn spui- en schutsluizen aanwezig bij Kornwerderzand (Friesland) en Den Oever (Noord-Holland). De Houtribdijk scheidt het IJsselmeer van het Markermeer en verbindt Lelystad met Enkhuizen. Bij Enkhuizen (Noord-Holland) en Lelystad (Flevoland) bevinden zich spui- en schutsluizen. De Nijkerkersluis bij Nijkerk en de Roggebotsluis bij Dronten begrenzen de Veluwerandmeren. Er zijn drie hoofdvaarwegen: Amsterdam – Lemmer, IJsselmeer – Meppel en de vaarweg vanuit Amsterdam over het Ketelmeer richting de IJssel (Kampen). Verder komen er verschillende kleinere vaarwegen op het IJsselmeer uit..

Reevediep en Revemeer

Het Reevediep wordt een nieuwe waterverbinding tussen de IJssel en het IJsselmeergebied. Deze hoogwatergeul is bedoeld om in extreme omstandigheden hoogwater van de IJssel te kunnen afvoeren naar het IJsselmeer. Naar verwachting kan het Reevediep in 2018 in gebruik worden genomen.

Met de realisatie van het Reevediep verandert de indeling van de Veluwerandmeren. Er komt als het ware een nieuw meer bij tussen het huidige Drontermeer en het Vossemeer. Dit meer ontstaat omdat het Drontermeer ter hoogte van het eiland Reve wordt afgesloten met de Reevedam met keerdeuren, die doorgaande scheepvaart mogelijk maken. De Reevedam wordt aangelegd in de eerste fase van het project Ruimte voor de Rivier IJsseldelta. In de tweede fase is voorzien dat de huidige Roggebotsluis wordt afgebroken en dat in de Reevedam een nieuw sluisencomplex wordt gebouwd. Het gedeelte tussen deze nieuwe sluis en het Vossemeer heeft sinds 1 januari 2014 de naam 'Revemeer' gekregen. Na het vervallen van de Roggebotsluis maakt het Revemeer onderdeel uit van het compartiment IJsselmeer.

In figuur 4.2 is aangegeven welke wateren onderdeel zijn van de drie hydrologische compartimenten van het IJsselmeergebied.



figuur 4.2 IJsselmeergebied met de hydrologische compartimenten van het peilbesluit

(Gebruiks)functies

Het IJsselmeergebied kent een groot aantal (gebruiks)functies. Deze functies hebben zich ingesteld op het peilbeheer van de afgelopen decennia.

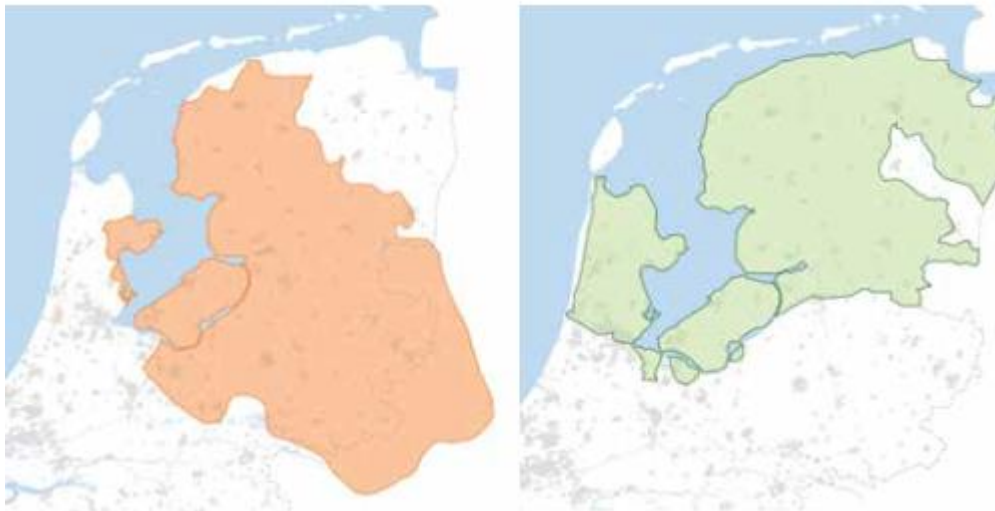
Waterveiligheid

Sinds 1 januari 2017 zijn de nieuwe normen voor waterveiligheid van kracht. Hiermee krijgt ieder individu achter dijken of duinen hetzelfde beschermingsniveau: de jaarlijkse kans dat hij of zij overlijdt door een overstroming mag niet groter zijn dan 1/100.000 per jaar. Op plekken waar de gevolgen heel groot zijn (in termen van groepen slachtoffers of economische schade) is het beschermingsniveau nog hoger. Deze doelen zijn vertaald naar nieuwe normen voor de dijken, duinen en dammen die ons land beschermen tegen overstromingen vanuit de zee, de grote rivieren en de grote meren. De waterveiligheid wordt hiermee gericht en effectiever aangepakt. Mensen en economie worden nog beter beschermd. Het nieuwe waterveiligheidsbeleid is toekomstgericht en kijkt vooruit naar de verwachte situatie in 2050. Het streven is dat dan overal aan de nieuwe normen wordt voldaan (Deltaprogramma, 2015).

De Afsluitdijk houdt de hoge vloedwaterstanden van de Waddenzee en Noordzee buiten het IJsselmeergebied. De dijkhoogten rond het IJsselmeer worden bepaald door het meerpeil, de scheefstand door opwaaiing en de golfloop (zie figuur 4.1). Het waterpeil op de Waddenzee is bij eb lager dan op het IJsselmeer. Bij normale weersomstandigheden kan er bij eb gedurende enkele uren onder vrij verval water gespuid worden op de Waddenzee. Sterke wind stuwt het water in de Waddenzee bij de Afsluitdijk soms zo op, dat het spuien van water op de Waddenzee niet mogelijk is. De aanvoer uit de rivieren en de polders gaat ondertussen gewoon door. Het daadwerkelijke peil kan daardoor in de huidige situatie in extreme gevallen meer dan een meter oplopen (zie ook paragraaf 4.4.3).

Zoet water

Het IJsselmeergebied is het grootste zoetwaterbekken van Nederland. Het vervult een centrale rol in de water voorziening van Noord-Nederland. Ruim 30% van Nederland, in totaal 12.950 km², is voor de watervoorziening direct of indirect afhankelijk van het IJssel- en het Markermeer (zie figuur 4.3). Het water uit het IJsselmeergebied wordt in de zomerperiode onder vrij verval ingelaten in de omringende landsdelen. Dit water wordt onder andere gebruikt voor de landbouw, voor peilbeheer, doorspoeling en verziltingbestrijding in de omringende polders en voor de natuur. Ook wordt het water gebruikt als koel- en proceswater, en voor drinkwaterbereiding.



figuur 4.3 Afwateringsgebied (links) en watervoorziening (rechts) van het IJsselmeergebied onder normale omstandigheden (Rijkswaterstaat, 2015)

Ecologie

Het IJsselmeergebied is een uniek natuurgebied van (inter-)nationale betekenis (Vogel- en Habitatrichtlijn). Het is een van de zee afgesloten, benedenstrooms gelegen, zoet laaglandmeer.

Door de aanwezigheid van ondiepe, voedselrijke wateren is het gebied aantrekkelijk voor vele vogelsoorten. Grote aantallen vogels foerageren, ruïen en rusten in het grootschalige open water en rusten, foerageren en broeden aan de randen van het gebied. Het voedselrijke, relatief ondiepe systeem met een rijk bodem- en waterleven (waterplanten, vissen en bodemfauna) vormt hier voor de basis.

Het IJsselmeergebied vormt een onmisbare schakel in de vogeltrekroutes tussen Siberië en Afrika. Daarnaast zijn er in het Zwarte Meer, Veluwerandmeren, IJmeer, Gooimeer en Gouwee uitgestrekte waterplantenvelden te vinden. Voor de Friese kust liggen duizenden hectaren aan waardevolle buitendijkse gebieden, waaronder graslanden, rietvelden en zandplaten. Een goede waterkwaliteit, passend bij een zoet laaglandmeer, vormt de basis voor het rijke ecosysteem.

De meren en sommige buitendijkse delen van het IJsselmeergebied zijn aangewezen als Natura 2000-gebied en daarmee beschermd in het kader van de Wet natuurbescherming. Het hele IJsselmeergebied maakt ook onderdeel uit van het Natuur Netwerk Nederland, voorheen de Ecologische Hoofdstructuur.

Ruimtelijk economische functies

Naast de functie van het IJsselmeergebied als zoetwatervoorziening en natuurgebied wordt het IJsselmeergebied ook gebruikt voor wonen, werken en recreëren. Zowel de visserij als de overige beroeps- en recreatievaart spelen een belangrijke rol in dit gebied. Een ruimtelijke kernkwaliteit van het IJsselmeergebied is de weidsheid, zowel op land als op water. Deze openheid is een aantrekkelijk aspect voor de vele recreanten en watersporters.

4.3.2 Plangebied versus studiegebied in het MER

Het plangebied beslaat het gehele IJsselmeergebied zoals beschreven in paragraaf 4.3.1. Het voorgenomen peilbesluit wordt, net als het nu geldende peilbesluit, een overkoepelend peilbesluit dat alle drie de hydrologische compartimenten van het IJsselmeergebied betreft.

Het studiegebied voor het MER is het gebied waarin de effecten van het peilbesluit kunnen optreden. Dit betreft naast het IJsselmeergebied zelf ook de overige open wateren die voor de aan- en afvoer van water direct afhankelijk zijn van de waterstand in het IJsselmeergebied (zoals IJssel-Vechtdelta, Eem, etc.) en de buiten- en binnendijkse gebieden die invloed van veranderingen in meerpeilen kunnen ondervinden. Het gaat hierbij om verandering van inundatiekansen of beïnvloeding van grondwaterstanden. Voor een effectieve beoordeling wordt het studiegebied waar nodig afgebakend op grond van specifieke gebiedskenmerken.

4.4 Peilbeheer en waterstanden

4.4.1 Streefpeilen in het huidige peilbesluit

Streefpeilen

Het huidige peil wordt door Rijkswaterstaat beheerd conform het peilbesluit uit 1992. Het operationeel peilbeheer wordt vrijwel geheel uitgevoerd met behulp van de spuisluisen. Voor elk van de drie compartimenten van het IJsselmeergebied is een streefpeil voor de zomer- en de winterperiode vastgesteld. Voor de Veluwerandmeren geldt een iets hoger peil, waardoor de afvoer van water naar het Markermeer (Nijkerkernauw) en IJsselmeer (Vossemeer) beter verloopt.

tabel 4.2 Streefpeilen in het IJsselmeergebied volgens het huidige peilbesluit (1992)

Compartiment	Streefpeil winter	Streefpeil zomer
IJsselmeer	-0,40 m NAP	-0,20 m NAP
Markermeer	-0,40 m NAP	-0,20 m NAP
Veluwerandmeren	-0,30 m NAP	-0,05 m NAP

In alle meren is het streefpeil in de huidige situatie voor de zomer hoger dan voor de winter. Het lagere streefpeil voor de winter maakt waterafvoer uit de regio eenvoudiger en is van belang als minimumpeil voor de scheepvaart. Bij lagere waterstanden voldoen vaargeulen en sluisen niet

meer aan de diepte-eisen. Het hogere streefpeil in de zomer maakt wateraanvoer naar de regio mogelijk.

Overgangperiodes zomer - winter

Conform het peilbesluit van 1992 vindt de overgang van het winter- naar het zomerpeil plaats:

- voor het IJsselmeer plaats tussen 20 maart en 10 april;
- voor het Markermeer tussen 15 maart en 15 april;
- voor de Veluwerandmeren tussen 7 maart en 1 april.

De overgang van het zomer- naar het winterpeil vindt plaats:

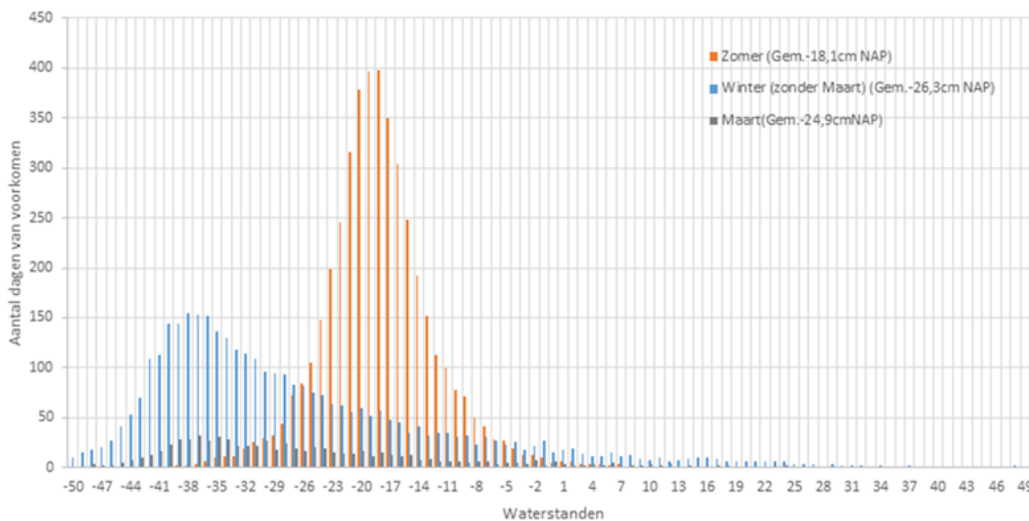
- voor het IJsselmeer plaats tussen 20 september en 10 oktober;
- voor het Markermeer tussen 20 september en 15 oktober;
- voor de Veluwerandmeren tussen 15 oktober en 1 november.

4.4.2 Optredende meerpeilen

In de navolgende beschrijving wordt een toelichting gegeven op de gemeten meerpeilen van de afgelopen decennia. Hiervoor is gebruik gemaakt van beschikbare meetreeksen van daggemiddelde waterstanden vanaf ca. 1988. Per meetpunt verschilt de lengte van de meetreeksen soms. In de volgende paragrafen is een beschrijving van de huidige waterstandsdynamiek gegeven op basis van kansdichtheidsgrafieken en gemiddelde meerpeilen. Dit geeft een beeld hoe vaak bepaalde meerpeilen voorkomen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de winter- en zomerperiode. Ook is een aparte analyse gemaakt van de maart. Maart is onderdeel van het stormseizoen, en tegelijk vindt in deze maand de voorgenomen peilopzet naar -0,10 m NAP plaats.

Meerpeilen IJsselmeer

In figuur 4.4 is de kansdichtheidsverdeling weergegeven van daggemiddelden van het meerpeil in het IJsselmeer voor de periode 1988-2012 (8.714 meetdagen). Per stapje van 1 cm is het aantal dagen weergegeven dat een bepaalde waterstand optreedt in de meetperiode van 24 jaar. Het gemiddelde meerpeil en het meest voorkomende meerpeil voor de winter, maart en zomer zijn weergegeven in tabel 4.3. De peilen zijn visueel weergegeven in figuur 4.5.

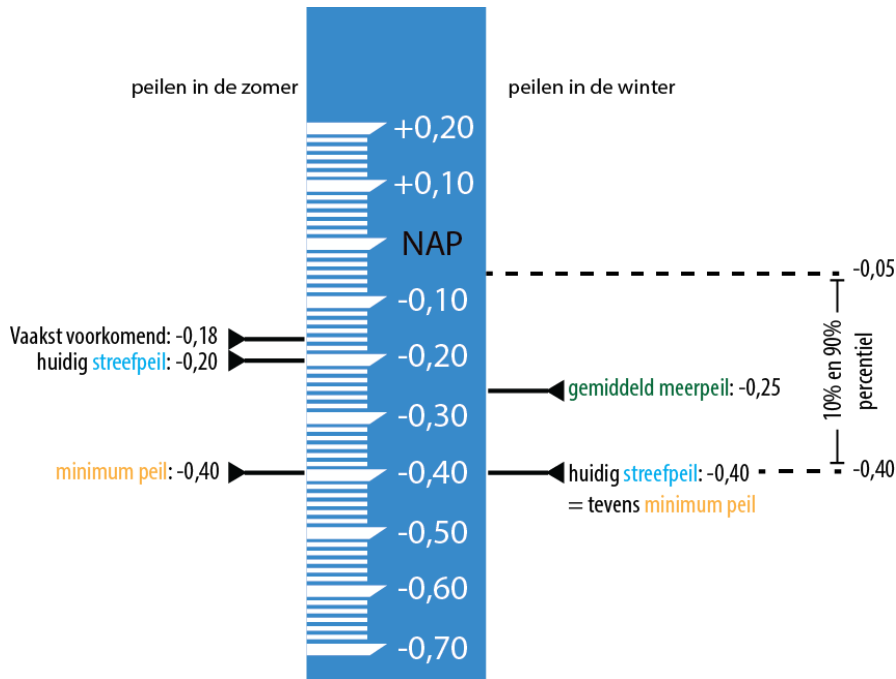


figuur 4.4 Kansdichtheidsverdeling meerpeil IJsselmeer (gemiddeld over 4 meetpunten 1988-2012)

tabel 4.3 Langjarig gemiddelde meerpeil IJsselmeer (1988 - 2012)

IJsselmeer			
Periode	Bandbreedte meerpeil binnen 10% en 90% percentiel (afgerond op 5 cm)	Vaakst voorkomend meerpeil	Langjarig gemiddelde (1988*-2012)
Winter (okt.- mrt)	-0,40 tot -0,05 m NAP	-0,38 m NAP	-0,25 NAP
Maart	n.v.t.	-0,37 m NAP	-0,25 NAP
Zomer (april-sept)	n.v.t.	-0,18 m NAP	-0,18 NAP

* de lengte van de meetreeksen verschilt soms per meetpunt



figuur 4.5 Huidige streefpeilen en werkelijk optredende meerpeilen voor IJsselmeer

IJsselmeer zomer

Conform het huidige peilbesluit geldt 's zomers een streefpeil van -0,20 m NAP. Uit tabel 4.3 blijkt dat het werkelijke gemiddelde en tevens meest voorkomende meerpeil -0,18 m NAP is. Ook is te zien in figuur 4.4 dat de afwijkingen in meerpeilen lager en hoger grofweg even vaak voorkomen. Min of meer is er sprake van een normale verdeling. Het lukt 's zomers dus vrij goed om het streefpeil (door sturing van de spuien in de Afsluitdijk) te behalen. Het iets hogere gemiddelde ten opzichte van het streefpeil van -0,20 m NAP is het gevolg van de actieve sturing op het genereren van watervoorraad in de zomer als dat nodig is. Het huidige peilbesluit laat daar weliswaar weinig ruimte voor, maar een kleine marge mag ($\pm 2,5$ cm).

IJsselmeer winter

Conform het huidige peilbesluit geldt 's winters een streefpeil van -0,40 m NAP. Dit streefpeil is tevens minimumpeil omdat niet dieper gespuid mag worden in verband met vaardieptes. Hoge IJsselafvoeren, stagnatie van de spui naar de Waddenzee als gevolg van hoge zeewaterstanden en perioden met neerslag zorgen in de winter regelmatig voor pieken naar boven. Hierdoor is het in de praktijk vaak niet mogelijk om het streefpeil continu te halen, en ligt het gemiddeld meerpeil een stukje boven het streefpeil. In de praktijk is meer sprake van een bandbreedte. Dit wordt zichtbaar in de kansdichtheidsverdeling in figuur 4.4 en tabel 4.3. Hoewel het meest voorkomende meerpeil van -0,38 m NAP dicht ligt bij het streefpeil van -0,40 m NAP, ligt het gemiddeld meerpeil daar een stukje boven op -0,25 m NAP. De verdeling is schever dan in de zomer. De bandbreedte tussen het 10 – 90% percentiel van de metingen ligt tussen -0,40 m en -0,05 m NAP.

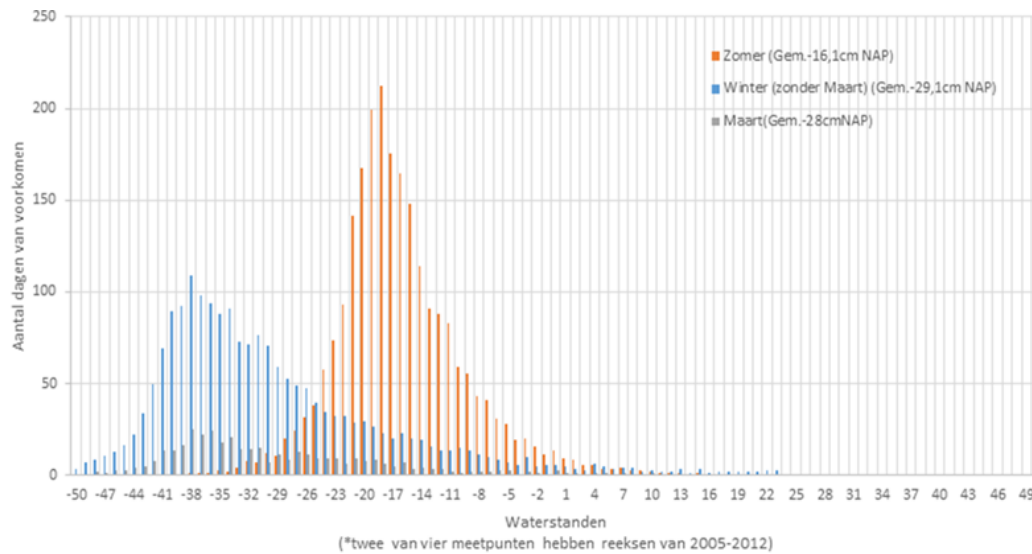
IJsselmeer maart

De vorm van de kansdichtheidsverdeling voor maart volgt min of meer de vorm voor het overig deel van de winter (zie figuur 4.4). In de huidige situatie komen meerpeilen van -0,10 m NAP in maart al regelmatig voor als gevolg van neerslag- en afvoeromstandigheden. Ca. 15% van de metingen ligt in de huidige situatie al boven -0,10 m NAP.

Meerpeilen Markermeer

In figuur 4.6 is de kansdichtheidsverdeling gegeven van daggemiddelden van het meerpeil in het Markermeer voor de periode 1990-2012 (8.395 meetdagen). Het gemiddelde meerpeil en het meest voorkomende meerpeil voor de winter, maart en zomer zijn weergegeven in tabel 4.4.

De peilen zijn visueel weergegeven in figuur 4.7. Omdat wateraanvoer en -afvoer naar het Markermeer via spuisluzen naar het compartiment IJsselmeer plaats vindt, volgt de verdeling van waterstanden in het Markermeer die in het IJsselmeercompartiment. Daarbij moet wel worden opgemerkt dat de hoogste waterstanden met name in het IJsselmeer optreden omdat de IJssel daarop direct afwatert (zie ook paragraaf 4.4).

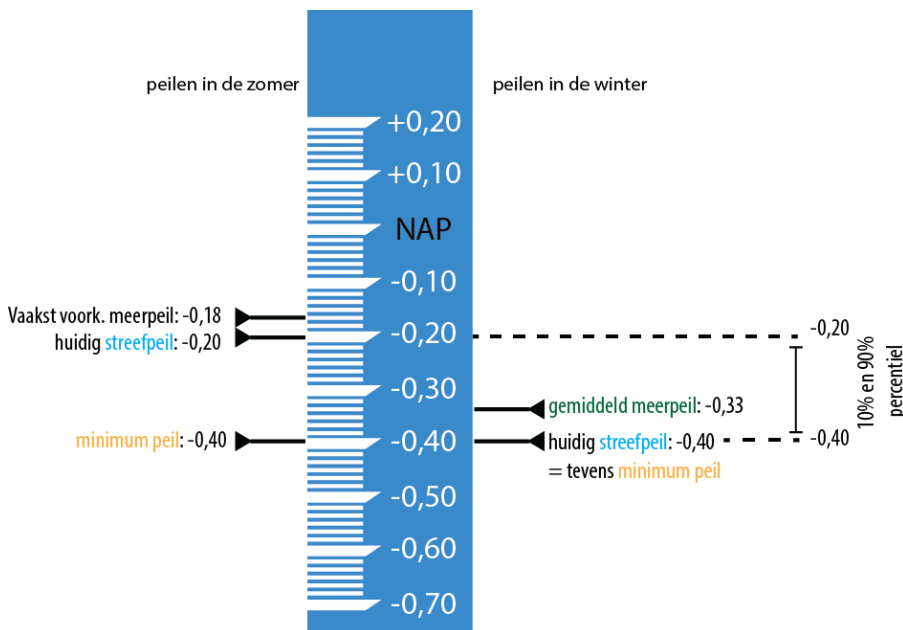


figuur 4.6 Kansdichtheidsverdeling meerpeil Markermeer (vanuit 4 meetpunten)

tabel 4.4 Langjarig gemiddelde meerpeil Markermeer afgelopen decennia

Markermeer			
Periode	Bandbreedte meerpeil binnen 10% en 90% percentiel (afgerond op 5 cm)	Vaakst voorkomend meerpeil	Langjarig gemiddelde
Winter (okt.- mrt)	-0,40 tot -0,20 m NAP	-0,38 m NAP	-0,33 NAP*
Maart	n.v.t.	-0,38 m NAP	-0,28 NAP
Zomer (april-sept)	n.v.t.	-0,18 m NAP	-0,16 NAP

* de lengte van de meetreeksen verschilt soms per meetpunt. In de NRD is gebruik gemaakt van de meetperiode vanaf 1975, met een wintergemiddelde van -0,33 m NAP. Dit gemiddelde is ook gebruikt in de zienswijze van enkele waterschappen en wordt in dit MER gebruikt als referentie, zie ook paragraaf 5.2.3.



figuur 4.7 Huidige streefpeilen en werkelijk optredende meerpeilen voor Markermeer

Markermeer zomer

In het huidige peilbesluit geldt 's zomers een streefpeil van -0,20 m NAP. Uit tabel 4.4 volgt dat het meest voorkomende meerpeil -0,18 m NAP is. Net als in het IJsselmeer lukt het 's zomers vrij goed om het streefpeil te behalen. 's Zomers liggen de meerpeilen in het Markermeer iets boven die van het IJsselmeer omdat het Markermeer dan afwatert op het IJsselmeer. Het langjarig gemiddelde bedraagt -0,16 m NAP (IJsselmeer -0,18 m NAP).

Markermeer winter

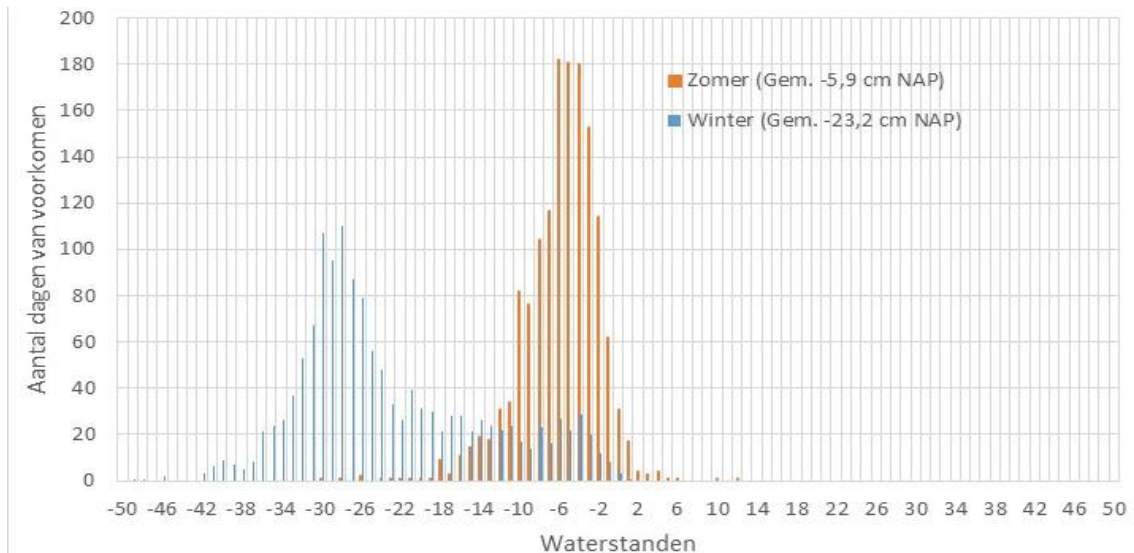
In het huidige peilbesluit geldt 's winters een streefpeil van -0,40 m NAP. Het meest voorkomende gemiddelde meerpeil bedraagt -0,38 m NAP en ligt daarmee dicht bij het streefpeil. Net als in het IJsselmeer is het streefpeil in de winter tevens minimumpeil, en leidt de operationele sturing tot een langjarig gemiddeld meerpeil van -0,33 m NAP dat boven het streefpeil ligt (zie tabel 4.4). 's Winters ligt het Markermeerpeil gemiddeld iets onder het IJsselmeerpeil omdat hoge afvoergolven vanuit de IJssel het IJsselmeer passeren (IJsselmeer gemiddeld -0,25 m NAP). De bandbreedte tussen het 10 – 90% percentiel van de metingen ligt tussen -0,40 m en -0,20 m NAP.

Markermeer maart

De vorm van de kansdichtheidsverdeling voor maart volgt de vorm voor het overig deel van de winter (zie figuur 4.6). In de huidige situatie komen meerpeilen van -0,10 m NAP al regelmatig voor als gevolg van neerslag- en afvoerstandigheden. Ca. 8% van de metingen ligt in de huidige situatie al boven -0,10 m NAP.

Meerpeilen Veluwerandmeren

In figuur 4.8 is de kansdichtheidsverdeling gegeven van daggemiddelden van het meerpeil in de Veluwerandmeren voor de periode 2005-2012 (2.861 meetdagen). Het gemiddelde meerpeil en het meest voorkomende meerpeil voor de winter zomer zijn weergegeven in tabel 4.5. De peilen zijn visueel weergegeven in figuur 4.9. Voor maart is geen aparte analyse gemaakt aangezien in de Veluwerandmeren het peil niet wijzigt.

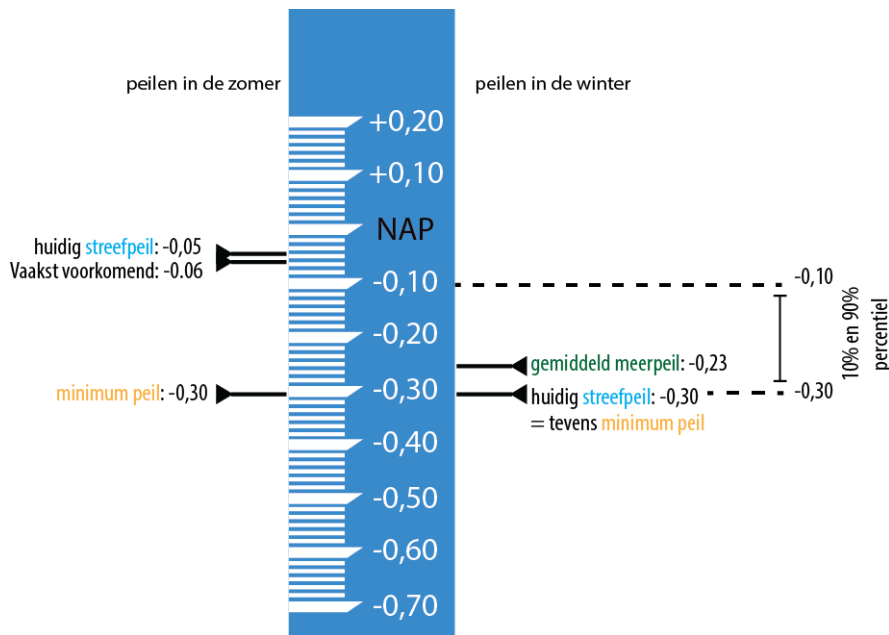


figuur 4.8 Kansdichtheidsverdeling meerpeil Veluwerandmeren

tabel 4.5 Langjarig gemiddelde meerpeil Veluwerandmeren (2005-2012)

Veluwerandmeren			
Periode	Bandbreedte meerpeil binnen 10% en 90% percentiel (afgerond op 5 cm)	Vaakst voorkomend meerpeil	Langjarig gemiddelde (2005*-2012)
Winter (okt.- mrt)	-0,30 tot -0,10 m NAP	-0,28 m NAP	-0,23 m NAP
Zomer (april-sept)	-0,10 tot -0,05 m NAP	-0,06 m NAP	-0,06 m NAP

* de lengte van de meetreeksen verschilt per meetpunt.



figuur 4.9 Huidige streefpeilen en werkelijk optredende meerpeilen voor Veluwerandmeren

Veluwerandmeren zomer

In het huidige peilbesluit geldt 's zomers een streefpeil van -0,05 m NAP. De Veluwerandmeren ontvangen hun water grotendeels door kwel vanuit het Veluwemassief. In droge periodes is het daarom soms lastig om het zomerpeil te handhaven. In de praktijk is er daarom sprake van een bandbreedte waartussen het peil zich beweegt tussen -0,10 en -0,05 m NAP.

Veluwerandmeren winter

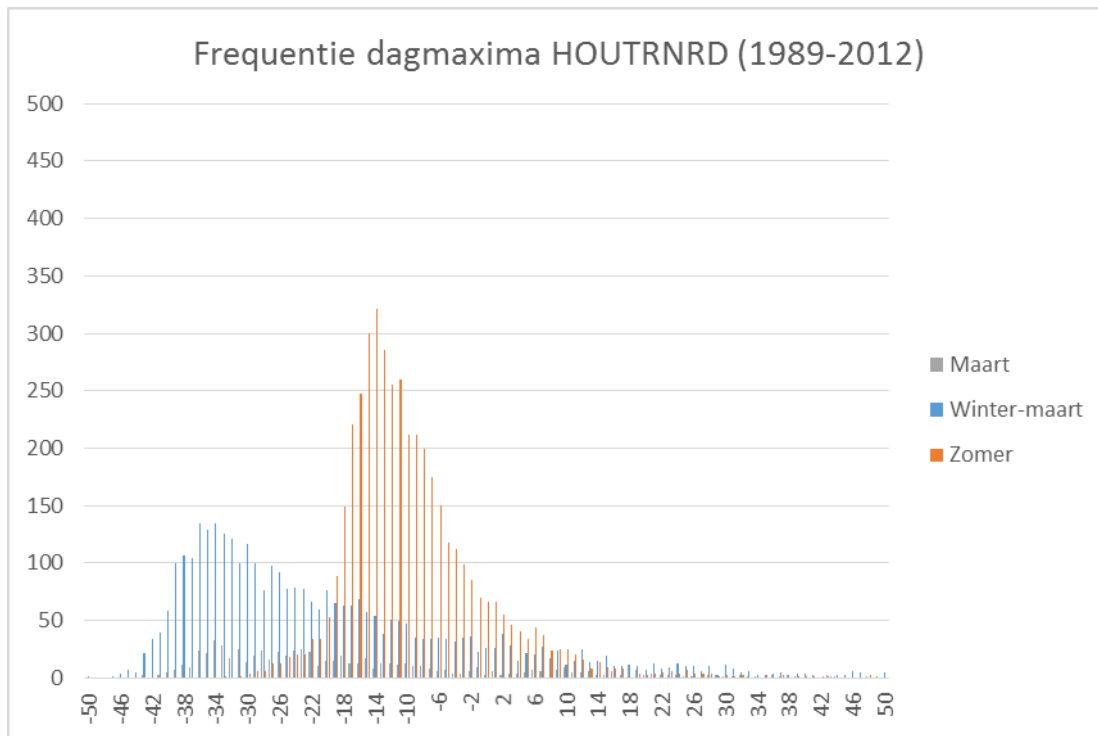
In het huidige peilbesluit geldt 's winters een streefpeil van -0,30 m NAP. Dit is tevens het minimumpeil en het meest voorkomende gemiddelde meerpeil. Het langjarig gemiddelde meerpeil ligt op -0,24 m NAP. De bandbreedte tussen het 10 – 90% percentiel van de metingen ligt tussen -0,30 m en -0,10 m NAP (zie tabel 4.5)

4.4.3 Lokale waterstanden

Lokaal kunnen de waterstanden sterk afwijken van de optredende meerpeilen als gevolg van de waterafvoer en op- en afwaaiing. Opwaaiing ontstaat door zware stormen die het watervlak van het IJsselmeergebied 'scheef' kunnen zetten. Door de overheersende westelijke windrichting kunnen daardoor met name aan de oostzijde van de drie compartimenten flinke pieken in de lokale waterstanden optreden. De hoge waterstanden aan deze zijde zijn in belangrijke mate windgedreven. De hoge waterstanden aan de Noord-Hollandse kust worden minder door wind bepaald.

Een zware zuidwesterstorm kan het water aan de lijzijde (dus zuidwestzijde) 1 m doen dalen en aan de loefzijde (dus noordoostzijde) 1,5 m doen stijgen (zie ook bijlage 5). Om dit effect in beeld te brengen zijn van alle beschikbare meetpunten kansdichtheidsverdelingen gemaakt van de dagmaxima (= hoogste waterstand op een dag). Een overzicht van de meetpunten is opgenomen in bijlage 3.

Ter illustratie is in figuur 4.10 voor de locatie Houtrib Noord bij Lelystad de kansdichtheidsverdeling weergegeven van gemeten dagmaxima. Op de verticale as staat het aantal dagen dat een bepaalde maximale waterstand wordt gemeten. Een volledig overzicht van de gemeten waterstanden is opgenomen in bijlage 4.2 en bijlage 4.3. Gemiddeld genomen komen lokale waterstandstijgingen tot circa +0,40 NAP tot +0,50 m NAP in het IJsselmeer 1 maal per jaar voor en in het Markermeer circa eens per 10 jaar. Er is een duidelijk verschil tussen IJsselmeer en Markermeer. Dat komt doordat hoge meerpeilen in het IJsselmeer als gevolg van de IJsselaafvoer vaker voorkomen dan in het Markermeer.



figuur 4.10 Kansdichtheidsverdeling dagmaxima Houtrib-Noord (y-as: aantal dagen dat een bepaalde waterstand wordt overschreden, x-as: waterstand in cm t.o.v. NAP)

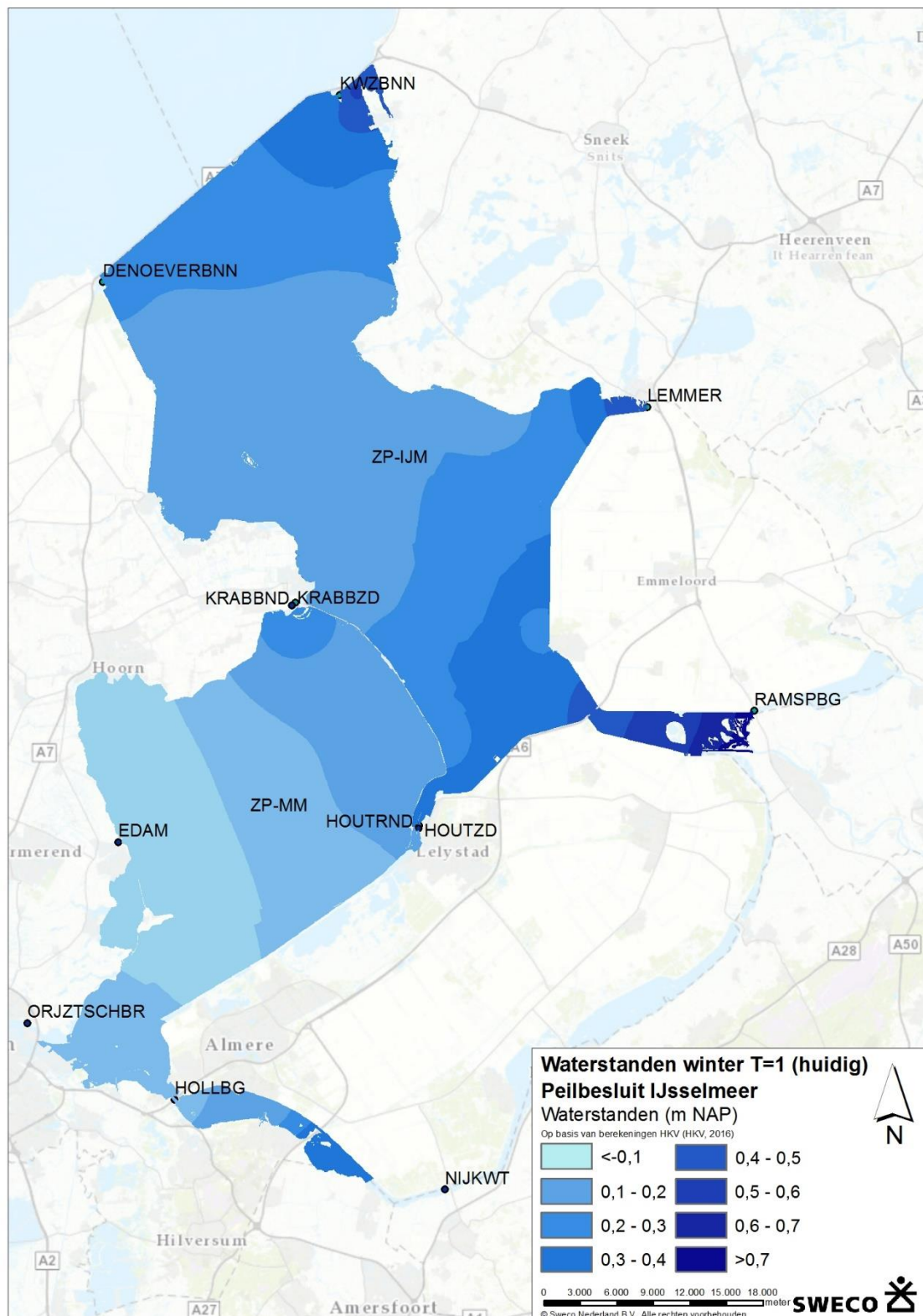
tabel 4.6 Huidige lokale waterstand IJsselmeer bij Houtribsluizen

Periode	Gemiddelde waterstand van dagmaxima	Meest voorkomende waterstand van dagmaxima
Winter (okt.-febr.)	-19,5 cm NAP	-36 cm NAP
Maart	-16,3 cm NAP	-34 cm NAP
Zomer (april-sept)	-9,2 cm NAP	-14 cm NAP

tabel 4.7 Kans op extreme waterstanden in maart IJsselmeer bij Houtribsluizen

Waterstand maart	Aantal / jaren	kans
> 30 cm	24/23	circa 1 keer per jaar
> 40 cm	12/23	circa 1 keer per 2 jaar
> 50 cm	7/23	circa 1 keer per 3 jaar

In figuur 4.11 is een gebiedsdekkend beeld opgenomen van lokale waterstanden die eens per jaar voorkomen. De figuur is gebaseerd op modelberekeningen, maar komt goed overeen met de gemeten waarden. In de figuur is duidelijk te zien dat hoge waterstanden aan de oostzijde van het IJsselmeergebied bij Kornwerderzand, Lemmer, Ramspol, en bij de Eem met name als gevolg van wind tot 50 en lokaal wel 70 cm hoger liggen dan aan de westzijde. In bijlage 4 is ook een figuur opgenomen van hoge waterstanden die eens per 10 jaar voorkomen.



figuur 4.11 Waterstanden bij T=1 (gebaseerd op Kuijpers, B., HKV, intern memorandum, juni 2016, PR 3318.10)

4.5 Huidig operationeel peilbeheer

Om het water op peil te houden worden continu metingen verricht bij een aantal meetstations in het IJsselmeergebied. Het gemiddelde meerpeil per hydrologisch compartiment wordt vervolgens vergeleken met het in die periode geldende streefpeil (in nieuwe peilbesluit: meerpeil)

waarna, indien nodig, het water over de drie compartimenten wordt herverdeeld. Peilregulering van de compartimenten vindt plaats met de onderstaande spuisluizen:

- IJsselmeer: Stevinsluizen en Lorentzsluizen in de Afsluitdijk (afvoer naar Waddenzee);
- Markermeer: Houtribsluizen en Krabbersgatluizen (afvoer van en naar IJsselmeer);
- Veluwerandmeren: Nijkerkersluis en Roggebotsluis (afvoer van en naar Markermeer/IJsselmeer).

Spuien

Normale spuigang

Spuien is het lozen van water door een spuisluis. Er zijn vier factoren die bepalend zijn voor de hoeveelheid water die gespuid kan worden:

- de capaciteit van de spuisluizen;
- de waterstand aan de beneden zijde;
- de lokale boven waterstand bij de spuisluis zelf en;
- de windopzet.

Er wordt altijd onder vrij verval gespuid. Dit betekent dat er geen pomp aan te pas komt om het water van het ene naar het andere compartiment over te brengen. Als het meerpeil onder normale omstandigheden boven het streefpeil ligt, wordt het overtollige water gespuid. Als het meerpeil zich onder het streefpeil bevindt, hoeft er niet gespuid te worden, maar dient er water vanuit het achterland te worden ingelaten.

Overtollig water uit het IJsselmeergebied wordt bij eb via een complex van spuisluizen bij Den Oever en bij Kornwerderzand gespuid op de Waddenzee. Naast de doorstroomopening is de capaciteit van de spuisluizen afhankelijk van het verschil in waterstand tussen het IJsselmeer en de Waddenzee. Hoe groter dit verschil, des te meer water er wegstroomt. Bij een groot verval kunnen de uitwateringssluizen in Den Oever en Kornwerderzand gezamenlijk ruim 5.000 m³/s IJsselmeerwater spuien.

Factoren die normale spuigang beïnvloeden

Bij een normale spuigang kan per spuisluis de spuiringrichting en spuimogelijkheid worden bepaald door het verval te berekenen. Er is echter een aantal factoren dat de spuigang beïnvloedt:

1. Windkracht en windrichting (op- en afwaaiing)
2. Luchtdruk en buigtheid
3. Visintrek brasem en biologisch beheer
4. Zoutgehalte op het IJsselmeer
5. Watertekort en hoogwater
6. Maatregelen ten gevolge van calamiteiten
7. Onderhoud of projecten aan of nabij spuisluizen
8. Belanghebbende gebruiksfuncties

Naast bovengenoemde harde factoren zijn er andere, zachtere factoren die mede bepalen hoe, wanneer, hoe lang en met welk spuijfer wordt gespuid. Dit zijn bijvoorbeeld verwachtingen van neerslag, wind en aanvoer. Met name deze 'zachtere' factoren maken het noodzakelijk om als peilbeheerder enkele dagen terug te kijken en om ook enkele dagen (of voor een indicatie weken) vooruit te kijken. Zo kunnen seizoensverwachtingen en sneeuwvoorraden in de Alpen worden meegenomen in een lange termijnindicatie.

Droogte en waterbeschikbaarheid

De waterverdeling tussen het hoofwatersysteem en de regionale watersystemen en tussen de regionale systemen onderling is onder 'normale' omstandigheden geregeld in waterakkoorden. De totale maximale levering vanuit het IJsselmeer aan de regionale systemen onder 'normale' omstandigheden bedraagt 220 m³/s. Waterakkoorden gelden uitsluitend/juist onder 'normale' omstandigheden. In geval van droogte treden ze buiten werking en wordt de toewijzing van water vastgesteld in een hiervoor ingesteld droogteoverleg tussen Rijk en belanghebbenden. In de Waterverdeling Noord-Nederland is de verdringingsreeks vastgelegd voor de 1:100 situatie (extreem droog, referentiejaar 1976). De totale waterbehoefte vanuit het IJsselmeer is voor deze situatie berekend op 369,7 m³/s. Hiervan is ca. 190 m³/s bedoeld om het IJsselmeer en de

Randmeren op peil te houden. De regionale behoefte is berekend op ca. 180 m³/s, dat is minder dan in de huidige waterakkoorden al is afgesproken. In de verdringsreeks is aangegeven hoe de beschikbare hoeveelheid wordt verdeeld over de waterschappen en ten behoeve van welke functie. De waterverdeling is bepaald op basis van berekeningen en praktijkervaring. Er is geen rekening gehouden met beperkingen in de infrastructuur voor de aan- en doorvoer van water. Bekend is dat op verschillende plekken de werkelijke capaciteit kleiner is dan de maximale watervraag (Grontmij, 2012).

De waterverdeling is niet hetzelfde als de waterbehoefte. De waterbehoefte wordt bepaald door de interne vraag van het hoofdsysteem (met name verdamping) en de aanwezige functies in de omringende systemen. Droogte treedt op wanneer de waterbehoefte groter is dan de waterbeschikbaarheid. Dit is het geval wanneer een hoog neerslagtekort samenvalt met lage aanvoer over de IJssel. Er moet dan een afweging worden gemaakt tussen de belangen in de verschillende gebieden. De 'verdringsreeks' bepaalt daarbij de prioriteiten. Op landelijk niveau vindt de afweging plaats in de LCW en op regionaal niveau in het Regionaal Droogte Overleg (RDO). Op basis van ruim 100 jaar meetgegevens is een vergelijking gemaakt welke jaren met lage rivierafvoeren in het broedseizoen samenvallen met jaren met een groot neerslagtekort (bron meetdata RWS; KNMI 2004). Dit geeft een verwachting hoe vaak in de toekomst in het peilbeheer geanticipeerd zal worden op dreigende droogte door het meerpeil op te zetten. De verwachte jaarlijkse kans op een peilopzet gedurende de periode april tot en met juni (het broedseizoen) blijkt ca. 1 keer per 10 á 15 jaar te zijn. Sinds 1900 is er geen sprake geweest van een ernstig watertekort.

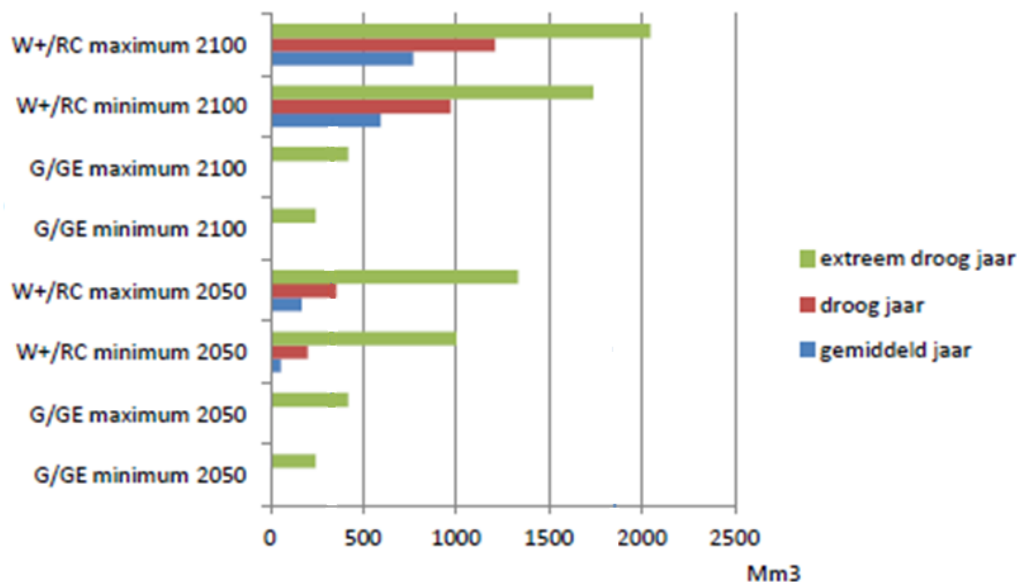
4.6 Autonome ontwikkeling van klimaatverandering en waterbehoefte

Klimaatverandering heeft invloed op de waterhuishouding van het IJsselmeergebied. Zeespiegelstijging en verandering in neerslag, afvoer en windpatronen leiden tot een verandering van de waterstandsdynamiek. Door hogere temperaturen zal ook de waterbehoefte toenemen. De waterbehoefte kan daarnaast ook wijzigen als gevolg van socio-economische veranderingen. Het peilbesluit maakt het mogelijk om in de toekomst beter te anticiperen op deze ontwikkelingen en houdt rekening met de klimaatscenario's van het KNMI. In de Deltabeslissing is uitgegaan van het in 2006⁵ ontwikkelde G-scenario met als zichtjaar 2050. De flexibilisering is echter ook een belangrijke stap om te anticiperen op het eventueel optreden van het extremere W+/RC scenario.

Verandering in waterbehoefte tot 2050

De zoetwatervoorziening vanuit de meren van het IJsselmeergebied is momenteel voldoende robuust. Alleen in extreem droge jaren kan het nodig zijn het watergebruik te beperken. Door klimaatverandering zal de waterbeschikbaarheid afnemen en de waterbehoefte toenemen. In het rapport *Synthese landelijke en regionale knelpunten* (Deltaprogramma Zoetwater), door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL, 2012, overgenomen in Grontmij 2012) en door Deltares (Maat, ter et al., 2014) is de verandering van de waterbehoefte in het IJsselmeergebied beschreven op basis van de klimaatscenario's 2006. Hierin wordt geconcludeerd dat in het gemiddelde klimaatscenario G/GE de watertekorten niet groot zijn. In een droog jaar (herhalingstijd 10 jaar) neemt de watervraag niet significant toe. In een extreem droog jaar (herhalingstijd van 100 jaar) neemt de watervraag tot 2050 toe met 250 tot 450 miljoen m³. Er ontstaan geen echte knelpunten. In het extremere klimaatscenario W+/RC nemen de tekorten snel toe. Zonder aanvullende maatregelen worden voor 2050 al tekorten berekend voor een droog jaar en voor 2100 al in een gemiddeld jaar (zie ook figuur 4.12).

⁵ In 2014 zijn de scenario's geactualiseerd. Daarin wordt geconstateerd dat de verschillen t.o.v. 2006 gering zijn en dat de scenario's uit 2006 nog voldoende robuust zijn.



figuur 4.12 Toename van de watervraag in het IJsselmeergebied bij verschillende klimaatscenario's in miljoen m³ (bron PBL, 2012, overgenomen in KEA IJsselmeergebied, CPB)

Deltares heeft met het Deltamodel maatregelen doorgerekend die de beschikbaarheid van water kunnen waarborgen (Maat, ter et al., 2014). Voor het zichtjaar 2050 volstaat onder het gematigde G-scenario (uitgangspunt peilbesluit) een extra waterbuffer van 20 cm in het IJsselmeergebied om zelfs in een extreem droog jaar aan de watervraag te kunnen voldoen. Dit komt overeen met een waterbuffer van 400 miljoen m³. De kans op lage rivierafvoeren neemt in dit scenario niet toe.

Op basis van bovenstaande conclusies mag dus verwacht worden dat onder het G-scenario⁶ de buffer slechts eens in de 100 jaar volledig ingezet moet worden. Er zal wel vaker een behoefte zijn om het meerpeil preventief op te zetten om de buffer op te bouwen. Deze afweging wordt gemaakt op basis van voorspellingen van de IJsselafvoer, die op dit moment ca 7 dagen vooruit betrouwbaar voorspeld kunnen worden, en het neerslagtekort. De verwachte jaarlijkse kans op een peilopzet gedurende de periode april tot en met juni (het broedseizoen) is ca. 1 keer per 10 á 15 jaar (zie ook paragraaf 4.5). Dit is uitgangspunt voor het peilbesluit.

Mocht zich een extremer klimaatscenario voordoen dan zal de volledige buffer vaker ingezet moeten worden, maar ook dan maximaal eens per 10 jaar. Hierop is niet getoetst in deze MER.

Veranderingen in waterstandsdynamiek

Veranderingen in de zeespiegel, Rijn/IJsselafvoer, in neerslag en wind hebben effect op de waterstanden en peildynamiek op het IJsselmeer en Markermeer. Voor het G-scenario zijn in het Synthesedocument de volgende uitgangspunten gehanteerd voor zichtjaar 2050:

tabel 4.8 Klimaatveranderingen die effect hebben op waterstandsdynamiek i.h. IJsselmeergebied

	Huidig	G-scenario 2050	Verandering
Zeespiegelstijging (cm)			+ 15 cm
Gemiddelde Rijnafvoer februari (m ³ /s)	2.900	3.100	+7%
Extreme Rijnafvoer T=100 (m ³ /s)	12.500	13.000	+4%
Gemiddelde winterneerslag			+4%

Als gevolg van zeespiegelstijging en een verandering in de IJsselafvoeren wordt een opwaartse trend verwacht van de gemiddelde wintermeerpeilen. Om deze effecten naar de toekomst toe te

⁶ Dit geldt zowel voor het gehanteerde KNMI klimaatscenario G uit 2006, als voor het KNMI klimaatscenario GL uit 2014. In het scenario uit 2014 wijzigen lage rivierafvoeren en verdamping niet significant ten opzichte van het scenario uit 2006.

compenseren worden in 2022 pompen en mogelijk extra spuicapaciteit geplaatst in de Afsluitdijk. De inzet van pompen is echter minder effectief voor het voorkomen van hoge waterstanden als gevolg van plotselinge windopzet of extreme neerslag. Als gevolg hiervan is de verwachting dat de waterstandsdynamiek en wateroverlast als gevolg van klimaatverandering beperkt zal toenemen.

De verwachte verandering in waterstanden als gevolg van een verandering van wind is beperkt. De verwachte verandering van de gemiddelde windsnelheid varieert van -1,1 tot +0,5% (www.klimaatscenario.nl).

4.7 Autonome projectontwikkelingen

Er zijn in het IJsselmeergebied diverse projecten in voorbereiding of uitvoering die geen onderdeel zijn van het peilbesluit maar mogelijk wel van invloed zijn op de referentiesituatie en het operationeel peilbeheer. De belangrijkste projecten en hun relatie met het peilbesluit zijn in de onderstaande tabel opgesomd.

tabel 4.9 Relevante autonome projecten en relatie met peilbesluit

Project	Beschrijving	Relatie met peilbesluit
Project Afsluitdijk	Aanpassing dijklichaam, spuisluisen en schutsluisen. In het project wordt de capaciteit om water af te voeren naar de Waddenzee robuuster gemaakt (gereed 2022).	Het project Afsluitdijk is samen met het peilbesluit integraal onderdeel van de Deltabeslissing. De pompen op de Afsluitdijk maken het handhaven van de winterpeilen op het IJsselmeer tot 2050 mogelijk. De ontwikkeling van pompprotocollen moet verder worden meegenomen in het OFP.
Maatregelen erosie Friese kust	In het Deltafonds is geld gereserveerd voor natuurmaatregelen aan de Friese IJsselmeerkust. Rijk en regio werken nu via een pré-verkenning (MIRT) samen aan een maatregelenpakket waarbij naast natuurdoelen ook andere doelen worden gerealiseerd.	Mogelijk kunnen mitigerende maatregelen die volgen uit het Peilbesluit IJsselmeergebied worden meegenomen in de natuurmaatregelen van de Friese IJsselmeer-kust.
Hoogwaterbeschermingsprogramma (o.a. Marken, Markermeerdijk en Houtribdijk)	Aanpassen primaire waterkeringen aan wettelijk eisen	Uitgangspunt voor de Deltabeslissing is dat geen aanvullende waterveiligheidsopgave ontstaat. Hieraan wordt invulling gegeven door het plaatsen van pompen en mogelijk vergroten van de spuicapaciteit op de Afsluitdijk.
Windparken Friesland en Noord-oostpolder	Aanleg van twee windparken deels (Noord-oostpolder) of geheel (Friesland) in het IJsselmeer.	Mogelijk versterken effecten van de windparken en de effecten van het Peilbesluit IJsselmeergebied elkaar op het niveau van de omvang van populaties. Dit wordt nader onderzocht bij het thema natuur.
Maatregelen uit het Natura 2000-beheerplan IJsselmeergebied	Verbeteren omstandigheden voor het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen.	Door het peilverloop natuurlijker te maken worden inundatierisico's van nesten verkleind. Daarnaast wordt het areaal waterriet en daarmee broedareaal voor moerasbroedvogels vergroot.
Natuurmaatregelen in het Markermeer-IJmeer (o.a. Markerwadden en Luwtemaatregelen Hoornse Hop)	Realisatie nieuwe biotopen en herstel doorzicht	Geen directe relatie, in de autonome ontwikkeling hebben deze maatregelen een positief effect op natuur

Maatregelen ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water	Diverse maatregelen op de chemische en ecologische waterkwaliteit te verbeteren.	Geen directe relatie, in de autonome ontwikkeling hebben deze maatregelen een positief effect op natuur/waterkwaliteit
Buitendijkse ontwikkelingen (o.a. IJburg, Almere en Lelystad)	Buitendijkse woonbebouwing wordt onder voorwaarden beperkt toegestaan.	Geen directe relatie, risico van bouwen in buitendijks gebied is voor initiatiefnemer. Vertrekpunt voor nieuwe ontwikkelingen is beleid NWP.
Aanleg Reevediep (bypass Kampen)	In het kader van ruimte voor de rivier IJsseldelta wordt de benedenloop van de IJssel verdiept en wordt een extra afvoergeul (Reevediep, in 2017 gereed) aangelegd om bij hoogwater in de IJssel het overstromingsgevaar voor Zwolle, Kampen en het achterland te beperken.	Geen directe relatie, de aanleg van Reevediep heeft een positief effect op de wateraanvoer onder extreme omstandigheden. Dit maakt de in het MER geconstateerde effecten nog geringer.

4.8 Samenvatting: uitgangspunten referentiesituatie voor basisalternatief

In dit hoofdstuk is de huidige waterstandsdynamiek beschreven aan de hand van de waterstanden die in de afgelopen decennia zijn opgetreden. Op basis van deze analyse kunnen de volgende conclusies worden getrokken die relevant zijn voor het basisalternatief:

- Op basis van het klimaatscenario G (uitgangspunt peilbesluit) mag verwacht worden dat de maximaal beoogde waterbuffer van 0,20 m ongeveer eens in de 100 jaar volledig ingezet hoeft te worden. Aangezien de zwaarte van dreigende droogte vooraf niet exact voorspeld kan worden is het in de praktijk wenselijk om het meerpeil vaker op te zetten. De verwachting is dat dit minder vaak zal zijn dan eens in de 10 á 15 jaar.
- In het 'voorkeursalternatief' van de NRD wordt in maart in het IJsselmeer en Markermeer een korte peilopzet beoogd tot -0,10 m NAP. De peilopzet beoogt een gunstig effect op grond- en moerasbroedvogels en op de rietkwaliteit. Echter, in de huidige situatie wordt dit meerpeil ook al regelmatig bereikt in maart. In het IJsselmeer gemiddeld gedurende 15% van de maand, en in het Markermeer gedurende 8%. In de natuuranalyse is de benodigde peilopzet geanalyseerd. Op basis hiervan is geconcludeerd dat de opzet tot -0,10 m NAP minimaal 2 weken moet worden aangehouden om een significant verschil te realiseren ten opzichte van de huidige situatie. Dit is als uitgangspunt toegevoegd aan het basisalternatief in het volgende hoofdstuk.

5 Voorgenomen peilbeheer, alternatieven en componenten

Het Deltaprogramma heeft als doel ons land nu en in de toekomst te beschermen tegen hoog water en de zoetwatervoorziening op orde te houden. De opgave voor het IJsselmeergebied is een doorvertaling van dit generieke doel. Concreet gaat het over het op orde houden van de waterafvoer van het IJsselmeer richting Waddenzee bij stijgende zeespiegel, het versterken van de zoetwatervoorziening en het zo effectief mogelijk blijven garanderen van de waterveiligheid. Om deze opgave mogelijk te maken is het nodig wijzigingen door te voeren in het peilbeheer van het IJsselmeergebied. Voor het wijzigen van het peilbeheer is een wijziging van het peilbesluit nodig.

In paragraaf 5.2 worden de onderzochte alternatieven beschreven: de referentiesituatie, het basisalternatief en een natuuralternatief. Bij de invulling van het basisalternatief is, naast de doelstellingen voor het peilbesluit, gebruik gemaakt van de uitgangspunten die voortkomen uit de waterstandsanalyse en de natuuranalyse uit stap 1 (zie paragraaf 4.6). Om verderop in dit MER de effecten van de alternatieven te kunnen duiden is in paragraaf 5.3 ingegaan op wat er precies verandert in het peilbeheer ten opzichte van het huidige peilbeheer.

5.1 Onderzochte alternatieven

In dit MER wordt naast de referentiesituatie een basisalternatief en een natuuralternatief onderzocht. Het basisalternatief bestaat uit een bandbreedte voor het meerpeil in de winter (winterpeil) en in de zomer (zomerpeil). Het zomerpeil bestaat uit verschillende componenten. Een aantal van deze componenten zijn een vast onderdeel van het zomerpeil in het basisalternatief, structurele peilcomponenten genoemd. In een normaal jaar worden deze componenten ingezet. Als de omstandigheden daar om vragen kunnen in het zomerpeil echter zeven andere componenten worden ingezet. Dit zijn de zogenaamde variabele peilcomponenten.

Naast het basisalternatief is een natuuralternatief onderzocht. In dit alternatief is een ander verloop van het zomerpeil onderzocht dan in het basisalternatief. In figuur 5.1 zijn de alternatieven en componenten schematisch weergegeven. In onderstaande paragrafen worden de alternatieven en componenten toegelicht.

Referentiesituatie (huidige sit. + autonome ontw.)		Basisalternatief		Natuur alternatief
Winterpeil - IJsselmeer en Markermeer vast streefpeil (NAP -0,40 m) - Veluwerandmeren vast streefpeil (NAP -0,30 m)	Zomerpeil - IJsselmeer en Markermeer vast streefpeil (NAP -0,20 m) - Veluwerandmeren vast streefpeil (NAP -0,05 m)	Meerpeil winter - IJsselmeer: bandbreedte* - Markermeer: bandbreedte - Veluwerandmeren: bandbreedte - Langjarig gemiddelde voor alle meren: NAP -0,25 m**	Meerpeil zomer met structurele peilcomponenten voor IJsselmeer en Markermeer: 1. Vroege voorjaarsopzet maart (NAP - 0,10 m) 2. Gemiddeld peil april - augustus (NAP - 0,20 m) 3. Uitzakken in najaar aug. - sept. (NAP - 0,30 m) Veluwerandmeren: bandbreedte	Meerpeil zomer met structurele peilcomponenten: 1. Vroege voorjaarsopzet maart (NAP - 0,10 m) 2. Uitzakken vanaf maart tot half september (NAP - 0,10 tot -0,30 m) Veluwerandmeren: bandbreedte
		<small>* gebaseerd op 10% en 90% percentiel van de voorgekomen waterstanden periode 1976-2012 ** Dit is voor het Markermeer 8 cm hoger dan in de huidige situatie voor de periode 1976-2012</small>		
		<small>Variabele peilcomponenten: A: Maximale opzet B: Minimale opzet C: uitstel vroege voorjaarsopzet D: Vasthouden buffervoorraad E: Opnieuw creëren buffervoorraad F: Inzetten van de buffervoorraad G: Langer vasthouden zomerpeil</small>		

figuur 5.1 Schematische weergave onderzochte alternatieven en componenten

Bij de effectanalyse is waar relevant onderscheid gemaakt tussen het IJsselmeer, Markermeer en de Veluwerandmeren. Bij de Veluwerandmeren verandert het peilbeheer niet ten opzichte van de referentiesituatie, er treden daarom geen effecten op. In de effectanalyse is wel ingegaan op de grens tussen het IJsselmeer/Markermeer en de Veluwerandmeren, dat wil zeggen het gebied ter plaatse van de Nijkerkersluis en Roggebotsluis. Dit komt bijvoorbeeld aan de orde bij recreatie (wachttijden voor sluisen).

5.1.1 Referentiesituatie

In het MER zijn de effecten bepaald ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie + de autonome ontwikkelingen. De referentiesituatie betreft de situatie waarin het voornemen niet wordt gerealiseerd. Dat betekent dat er geen verandering wordt doorgevoerd in de (streef)peilen. Ontwikkelingen die plaatsvinden onafhankelijk van het voorgenomen peilbesluit worden meegenomen in de referentiesituatie. De referentiesituatie is dus niet gelijk aan de huidige situatie. Als referentiejaar is 2050 aangehouden. In de referentiesituatie worden de in paragraaf 2.3 genoemde doelstellingen niet behaald. Door vergelijking van de effecten van het basisalternatief en het natuuralternatief met de referentiesituatie wordt duidelijk welke voor- en nadelen het basisalternatief heeft ten opzichte van de situatie waarin de peilen gelijk zouden blijven.

5.1.2 Basisalternatief: beschrijving van peilbeheer

In het basisalternatief is op hoofdlijnen het volgende peilbeheer opgenomen:

1. Een flexibel peilbeheer voor het IJsselmeer en het Markermeer voor de **zomerperiode**, van april tot en met september, met een meerpeil tussen -0,10 m en -0,30 m NAP, waarmee een waterbuffer van 400 miljoen m³ wordt gerealiseerd. Het zomermeerpeil krijgt onder normale omstandigheden een natuurlijker verloop. Dit betekent dat het peil vanaf het voorjaar tot het najaar geleidelijk uitzakt. Onder normale omstandigheden is dit peilverloop als volgt opgebouwd:
 - Een vroege voorjaarsopzet in maart tot -0,10 m NAP.
 - Een gemiddeld meerpeil van -0,20 m NAP in de maanden april tot en met augustus.
 - Het uitzakken van het meerpeil tot -0,30 m NAP vanaf begin augustus tot begin september.
 - Een gemiddeld meerpeil van -0,30 m NAP gedurende de hele maand september.
2. Een bandbreedte voor de Veluwerandmeren in de **zomer**, van april tot en met september, die aansluit bij de huidige praktijksituatie, zijnde -0,05 tot -0,10 m NAP. In het peilbeheer wordt net als in de huidige situatie voortdurend gestuurd op -0,05 m NAP.
3. Een bandbreedte voor de **winter**, van november tot en met februari, die aansluit bij de huidige praktijksituatie. De bandbreedtes zijn:

- IJsselmeer -0,40 tot -0,05 m NAP
- Markermeer -0,40 tot -0,20 m NAP
- Veluwerandmeren -0,30 tot -0,10 m NAP

Gedurende de winter wordt net als in de huidige situatie door middel van spuien voortdurend gestuurd op de onderzijde van de bandbreedte. In het Markermeer verandert het structurele peilverloop ten opzichte van de referentiesituatie. Hier wordt in het basialternatief aangesloten bij de beleidsdoelen uit het NWP. Dit betekent dat voor de winterperiode wordt uitgegaan van een langjarig gemiddelde van -0,25 m NAP. In de referentiesituatie is het langjarig gemiddelde in die periode -0,33 m NAP (meetreeks 1976 – 2012). Daarmee biedt het basialternatief ruimte voor een verhoging van het gemiddelde wintermeerpeil met 0,08 m.

De maanden maart en oktober gelden in de winterperiode als overgangperiode tussen de winterperiode en de zomerperiode (voorjaar en najaar). Beide maanden hebben daarom een bandbreedte die aan de onderkant aansluit op de winter (-0,40 m NAP voor IJsselmeer en Markermeer en -0,30 m NAP voor de Veluwerandmeren) en aan de bovenkant op de zomer (-0,10 m NAP voor IJsselmeer en Markermeer en -0,05 m NAP voor de Veluwerandmeren).

Hieronder wordt in meer detail het boogde peilverloop in de zomer- en wintersituatie toegelicht.

Meerpeil in de zomer

Zomerpeil IJsselmeer en Markermeer

In de zomer wordt het vaste streefpeil van het IJsselmeer en het Markermeer vervangen door een bandbreedte waarbinnen het meerpeil zal fluctueren. Daarmee wordt in de zomerperiode indien nodig de beschikbare buffervoorraad zoetwater in het (hydrologisch compartiment) IJsselmeer en Markermeer vergroot en kan worden ingespeeld op meteorologische omstandigheden, rekening houdend met de aanwezige gebruiksfuncties. De Veluwerandmeren doen hier niet aan mee.

Het beoogde meerpeil (zie figuur 5.2 en figuur 5.3) voor het IJsselmeer en Markermeer is als volgt uitgewerkt: in het vroege voorjaar (begin maart) vindt een peilopzet plaats naar -0,10 m NAP. Uitgangspunt in het basialternatief is dat het meerpeil vanaf begin maart wordt opgezet en na het bereiken van het maximale peil van -0,10 m NAP de rest van maart op dit niveau wordt gehandhaafd. De duur van de maximale opzet bedraagt daarmee 2 weken.

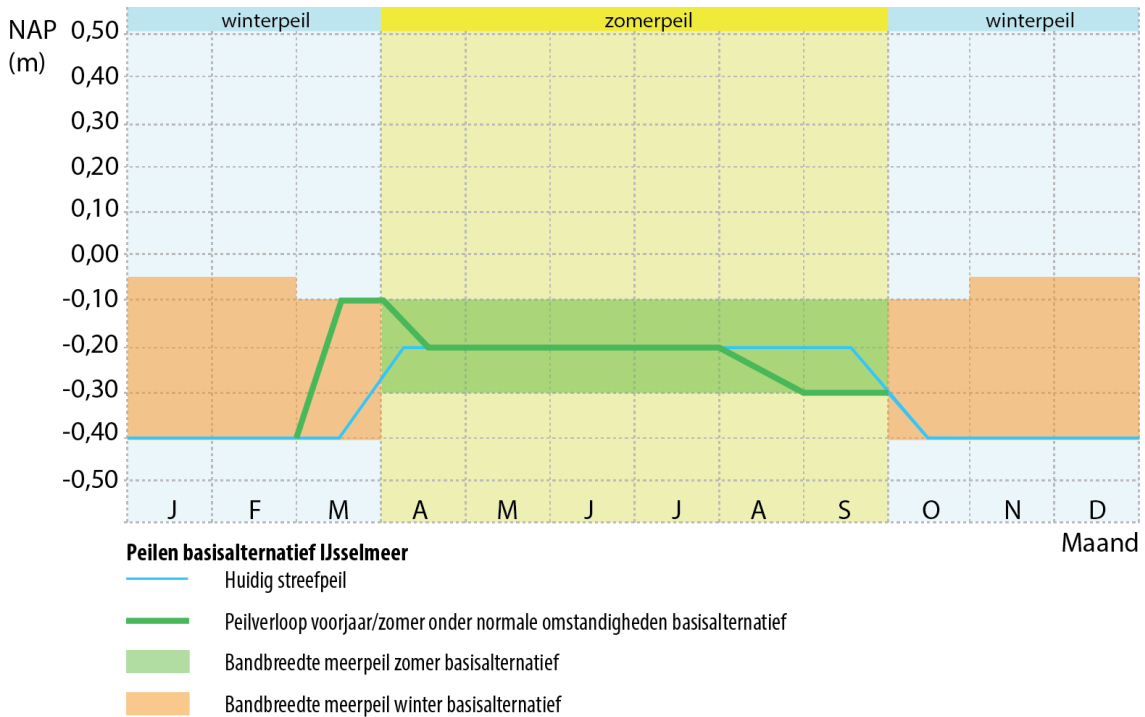
De peilopzet in het vroege voorjaar wordt uitgesteld bij voorspellingen van hoogwater of ernstige regionale wateroverlast.

De vroege voorjaarsopzet heeft als doel om grondbroeders te dwingen om hogerop te nestelen, zodat ze later in het seizoen minder kwetsbaar zijn voor hoogwatersituaties. Ook wordt met de vroege voorjaarsopzet beoogd een bijdrage te leveren aan natuurontwikkeling in het IJsselmeergebied. Door het opzetten van het peil kan als gevolg van het uitspoelen van organisch materiaal de rietkwaliteit verbeteren. Dit is alleen effectief als het peil ook enige tijd wordt aangehouden omdat het uitspoelen van het organisch materiaal alleen plaatsvindt als de peilopzet samenvalt met windopzet, waarbij er sprake is van golfwerking.

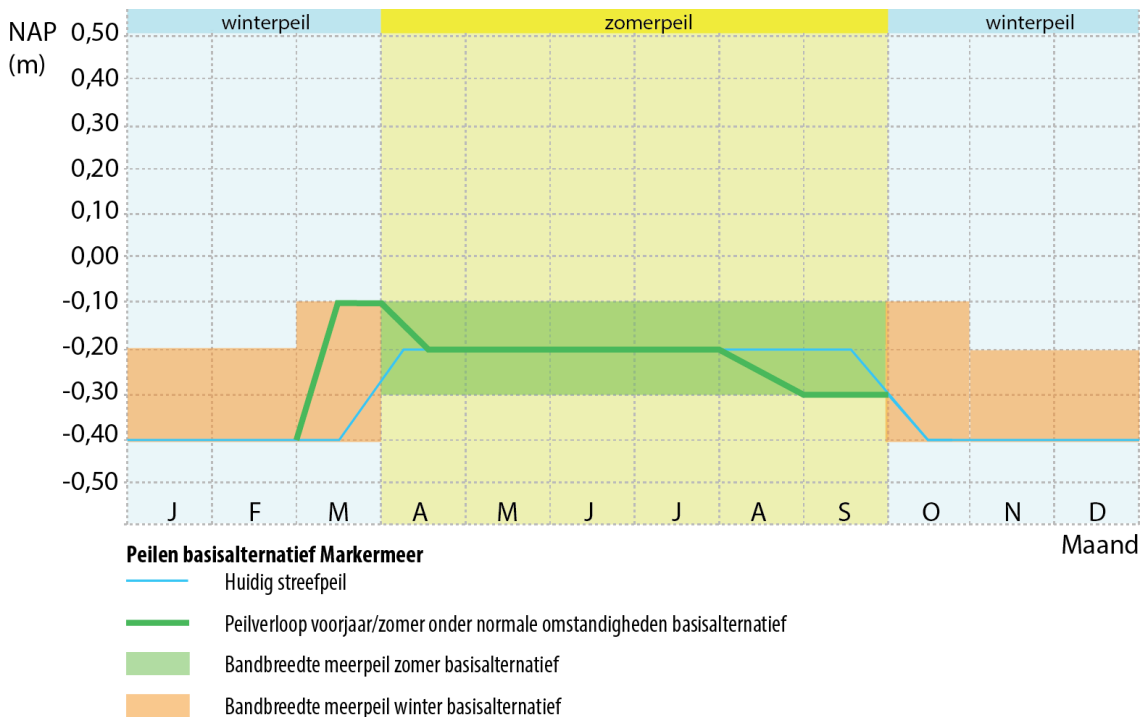
Vanaf begin april zakt het meerpeil tot half april geleidelijk uit tot -0,20 m NAP. Bij een verwacht zoetwatertekort kan in de loop van de zomer het meerpeil opnieuw worden opgezet. Hiermee kan bij droogte – wanneer de watervraag het wateraanbod overtreft – voldoende zoetwater geleverd worden.

Vanaf begin augustus tot begin september zakt het meerpeil verder uit tot -0,30 m NAP. Het meerpeil krijgt zo in de zomer een natuurlijker verloop. Het uitzakken in het najaar heeft naar verwachting positieve effecten op de groei van water- en moerasplanten. Ook neemt het areaal rust- en foerageergebied voor niet-broedvogels door het lagere peil iets toe in die periode. De mate van toename hiervan is afhankelijk van het tijdstip, duur en frequentie van het uitzakken van het peil.

Bovenstaand verloop van het zomerpeil vindt in het IJsselmeer en Markmeer plaats onder gemiddelde omstandigheden. De verschillende onderdelen in dit verloop worden de structurele peilcomponenten genoemd. Het structurele verloop is in figuur 5.2 en figuur 5.3 aangegeven met de groene lijn.



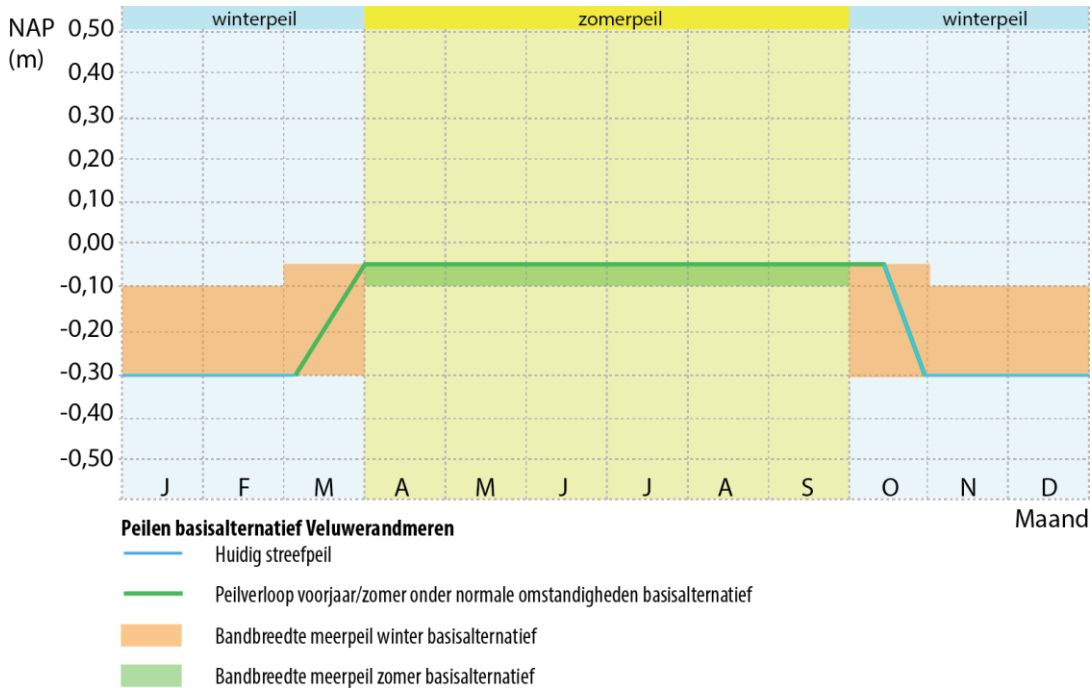
figuur 5.2 Weergaven van het zomer- en winter(meer)peil in het IJsselmeer in het basisalternatief (y-as: meerpeil in m t.o.v. NAP, x-as: maanden)



figuur 5.3 Weergaven van het zomer- en winter(meer)peil in het Markermeer in het basisalternatief (y-as: meerpeil in m t.o.v. NAP, x-as: maanden)

Zomerpeil Veluwerandmeren

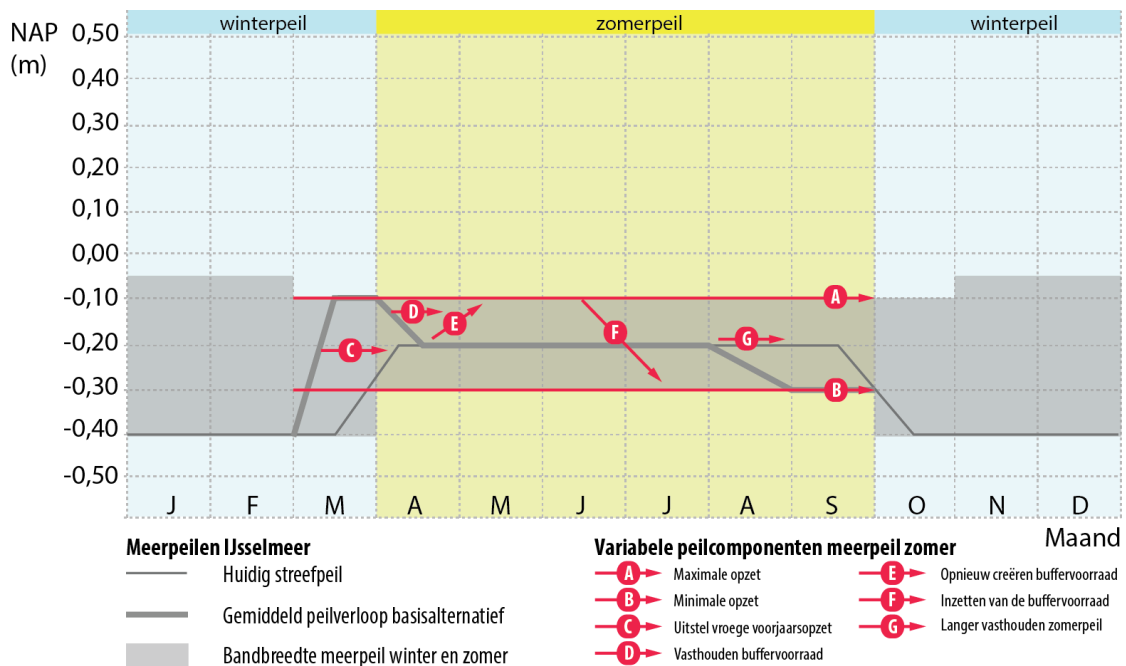
Het zomerpeil en operationeel peilbeheer in de Veluwerandmeren blijft gehandhaafd (zie figuur 5.4). Het peil wordt vastgelegd als bandbreedte tussen -0,05 en -0,10 m NAP, om meer recht te doen aan de praktijksituatie. De sturing van het peil blijft gehandhaafd op -0,05 m NAP. Om het peil op het IJsselmeer en Markermeer vanaf 1 maart op te kunnen zetten, zal het peil op het Veluwerandmeer mogelijk ook vanaf 1 maart stijgen (enkele dagen eerder dan in de huidige situatie).



figuur 5.4 Weergaven van het zomer- en winter(meer)peil in de Veluwerandmeren in het basisalternatief (y-as: meerpeil in m t.o.v. NAP, x-as: maanden)

Binnen het zomerpeil is naast de structurele peilcomponenten ook een aantal variabele peilcomponenten denkbaar. In het MER zijn zeven variabele peilcomponenten onderzocht (zie figuur 5.5):

- Maximale opzet (hele zomer -0,10 m NAP);
- Minimale opzet (hele zomer -0,30 m NAP);
- Uitstel vroege voorjaarsopzet;
- Vasthouden buffervoorraad;
- Opnieuw creëren buffervoorraad;
- Inzetten van de buffervoorraad;
- Langer vasthouden zomerpeil;



figuur 5.5 De variabele peilcomponenten weergegeven ten opzichte van het voorgenomen peil in het IJsselmeer.

Per variabele peilcomponent gelden verschillende (hydrologische) factoren en belangen die bepalend zijn voor het optreden van een component. Hieronder worden deze kort toegelicht.

Maximale opzet (a)

Dit is een uiterste variabele peilcomponent waarin wordt gekeken wat het effect is van een maximale opzet gedurende de gehele zomer. Het betreft een theoretisch uiterste om de bandbreedte van effecten weer te geven.

Minimale opzet (b)

Dit is een uiterst variabele peilcomponent waarin wordt gekeken wat het effect is van een minimale opzet gedurende de gehele zomer. Het betreft een theoretisch uiterste om de bandbreedte van effecten weer te geven.

Uitstel vroege voorjaarsopzet (c)

Als hoge rivierafvoer of storm worden voorzien wordt overwogen het peil niet al begin maart maar enkele weken later pas te verhogen om de kans op overlast te verkleinen.

Langer vasthouden buffervoorraad (d)

Bij voorspelde lage rivierafvoer en/of verwachte droogte wordt overwogen het peil op -0,10 m NAP te houden, om langer over een maximale buffervoorraad water te kunnen beschikken. Hierbij wordt uitgegaan van het langer vasthouden van de buffervoorraad voor een periode van twee weken, dus maximaal in totaal 1 maand.

Opnieuw creëren buffervoorraad (e)

Bij (verwachte) droogte in het gebied (terwijl er nog voldoende rivieraanvoer is) wordt overwogen het peil op -0,10 m NAP te zetten, zodat er opnieuw een buffervoorraad ontstaat. Zoals hierboven uitgelegd bij het structurele peilverloop van de maartopzet, kan te vaak opzetten van het peil in het broedseizoen van april tot en met juli, negatieve effecten hebben op grondbroeders. Het is daarom van belang een realistische aanname te doen van hoe vaak het peil wordt opgezet in de toekomst. In hoofdstuk 4.5 is uitgewerkt dat de behoefte aan een peilopzet naar verwachting minder dan eens in de 10 á 15 jaar zal ontstaan. Het basisalternatief is echter getoetst op een frequentere opzet, aangezien het peilbesluit dit in principe mogelijk maakt.

Inzetten van de buffervoorraad (f)

Als het verbruik van water en de verdamping groter zijn dan de aanvoer zal de waterstand dalen en wordt bekeken of het noodzakelijk is de wateraanvoer naar de omgeving te verminderen. Er moet dan een afweging worden gemaakt tussen de belangen in de verschillende gebieden. De 'verdringingsreeks' bepaalt daarbij de prioriteiten.

Langer vasthouden zomerpeil (g)

Bij droogte laat in het seizoen wordt overwogen het peil in de nazomer niet te verlagen. Daarnaast kan de waterbeheerder besluiten om, alle belangen afwegend, het peil niet ieder jaar te laten dalen maar bijvoorbeeld slechts eens in de twee à drie jaar.

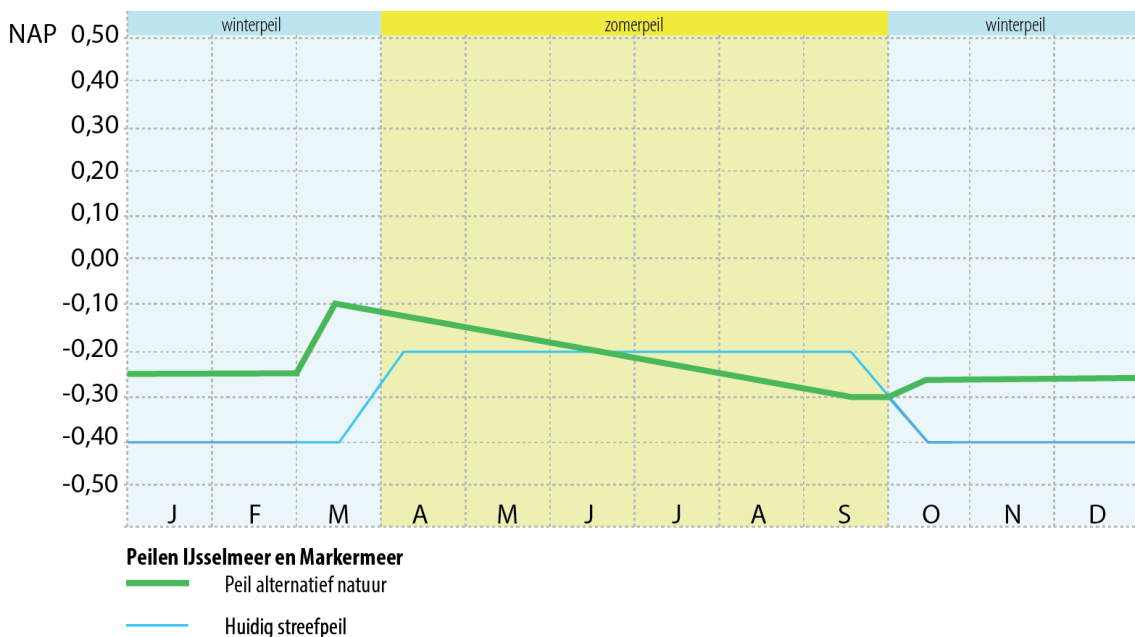
Meerpeil in de winter

Om meer recht te doen aan de daadwerkelijk optredende meerpeilen wordt in het nieuwe peilbesluit het wintermeerpeil vastgelegd dat in de afgelopen decennia voorkwam binnen het 10% en 90% percentiel (afgerond op 0,05 m). Op basis van meetdata worden de bandbreedtes vastgesteld op -0,40 tot -0,05 m NAP voor het IJsselmeer, -0,40 tot -0,20 m NAP voor het Markermeer en -0,30 tot -0,10 m NAP voor de Veluwerandmeren.

De operationele sturing in de wintersituatie blijft in alle meren gehandhaafd. Dat betekent dat binnen de bandbreedte voortdurend wordt gestuurd op de onderzijde van de bandbreedte op basis van het principe 'spuien als het kan, pompen als het moet'. Het huidige peilbeheer heeft in de periode sinds 1976 geresulteerd in een langjarig gemiddeld meerpeil van -0,25 m NAP in het IJsselmeer en de Veluwerandmeren en -0,33 m NAP in het Markermeer. Beleidsmatig is in de Tussentijdse Wijziging van het Nationaal Waterplan 2014 rekening gehouden met een langjarig gemiddeld meerpeil in het hele IJsselmeergebied van -0,25 m NAP, dus ook in het Markermeer. Deze verhoging van 0,08 m in het Markermeer is als uitgangspunt gehanteerd bij de effectbeoordeling in dit MER.

5.1.3 Natuuralternatief

In haar advies op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau adviseert de Commissie voor de milieueffectrapportage voor het IJsselmeer en Markermeer een alternatief te onderzoeken dat voor natuur optimaal is. In dit alternatief wordt voor de structurele componenten uitgegaan van een vroege voorjaarsopzet, waarna het peil zo geleidelijk mogelijk uitzakt tot -0,30 m NAP half september. In figuur 5.6 is dit alternatief weergegeven.



figuur 5.6 Natuuralternatief voor het IJsselmeer en Markermeer

Voor de MER is een uitgebreide natuuranalyse uitgevoerd waarin de effecten van de verschillende peilcomponenten op natuur zijn onderzocht. Hierbij is ook de meerwaarde van het natuuralternatief onderzocht. Dit is opgenomen in aspecthoofdstuk natuur (hoofdstuk 7). Hoewel het geleidelijk uitzakken intuïtief natuurlijker lijkt, biedt het natuuralternatief geen meerwaarde voor natuur ten opzichte van het basisalternatief. Er zijn zelfs enkele onderdelen in dit alternatief die slechter scoren dan het basisalternatief. Het belangrijkste is dat door de geleidelijke peiluitzak de hoeveelheid beschikbaar broedareaal voor grondbroedvogels in april en mei kleiner is dan in het basisalternatief. De hoeveelheid broedareaal is momenteel beperkend voor de visdief en leidt daarom tot een negatief effect. Ook leidt het langer hoog houden van het peil tot halverwege juni tot een (kleine) afname van de groei van riet en onderwaterplanten ten opzichte van het basisalternatief. Dit negatieve effect wordt echter wel weer gecompenseerd doordat het peil vanaf half juni eerder zakt richting -0,30 m NAP, wat juist bevorderlijk is voor de rietgroei en de groei van onderwaterplanten.

Het natuuralternatief biedt voor de overige milieuaspecten geen meerwaarde en leidt tot grotere inundatierisico's in de eerste helft van de zomer. Aangezien het natuuralternatief geen extra natuurwinst oplevert en geen positieve effecten heeft op de andere milieuaspecten is het natuuralternatief niet nader uitgewerkt voor de overige milieuaspecten.

5.2 Effecten van het basisalternatief op de waterstandsdynamiek

Als gevolg van de Deltabeslissing kunnen beperkte veranderingen optreden in de waterstandsdynamiek van het IJsselmeer en Markermeer. Deze veranderingen hebben effect op het bodem- en watersysteem en de vele gebruiksfuncties. In deze paragraaf wordt in beeld gebracht hoe de huidige waterstandsdynamiek wijzigt als gevolg van het peilbeheer zoals vorm gegeven in het basisalternatief. Voor de effectbeoordeling van het basisalternatief zijn vooral de kanstoe name op inundatie, wateroverlast en veiligheidsrisico's relevant.

Tegelijk biedt de Deltabeslissing oplossingen die de omvang van het effect beperken. Door de installatie van pompen en mogelijk extra spuicapaciteit op de Afsluitdijk nemen de afvoermogelijkheden toe. De pompen zijn vooral effectief voor het voorkomen van een toename van extreme waterstanden ten gevolge van klimaatverandering. Voor vaker voorkomende (hoogfrequente) gebeurtenissen hebben de pompen minder effect omdat er doorgaans onvoldoende tijd is om snel het meerpeil te verlagen bij stormsituaties (zie kader 5.2). Daarnaast worden in het kader van het project Operationaliseren Flexibel Peilbeheer (OFP) nieuwe beheerprotocollen ontwikkeld die het mogelijk maken om meer dan in de huidige situatie te anticiperen op ongunstige omstandigheden. Eén van de uitgangspunten daarin zal bijvoorbeeld zijn dat de maartopzet alleen wordt geëffectueerd als er geen dreiging is van hoge afvoeren, storm of extreme neerslag. Deze protocollen zijn nog in ontwikkeling waardoor het effect hiervan nog niet kan worden ingeschat, maar zeker is dat dit een vermindering van de piekwaterstanden zal opleveren.

Kader 5.2 Effect van pompen

De resultaten van de met het model DEZY en Hydra-Zoet gemaakte berekeningen (Kuijpers, B., juni 2016) bevestigen het beeld dat de pompen op de Afsluitdijk minder effectief zijn voor het voorkomen van hoogfrequente waterstanden als gevolg van plotselinge windopzet en neerslag. De pompen zijn vooral effectief voor het borgen van de waterveiligheid bij extreme, laagfrequente waterstanden. Ook blijkt dat in het IJsselmeer het effect van de pompen op het meerpeil eerder merkbaar is (vanaf 0 m NAP) dan in het Markermeer (nagenoeg geen effect). Enkele resultaten van de DEZY en Hydra-Zoet berekeningen zijn opgenomen in bijlage 8.

Ter illustratie het volgende voorbeeld:

Het gemiddelde meerpeil is -0,10 m NAP. Voor overmorgen wordt er een storm voorspeld met windkracht 8 (20 m/s). Een dergelijke storm geeft op het Markermeer lokaal een waterstand van 0,30 m NAP en op het IJsselmeer 0,60 m NAP (zie bijlage 5). Indien spuien niet mogelijk is zou de peilbeheerder gedurende twee dagen alvast kunnen gaan pompen (bijv. 500 m³/s). Dit kan het meerpeil in het gehele IJsselmeergebied met 4 cm doen dalen. Deze daling zal de lokale stijgingen door de storm nauwelijks beïnvloeden, het windeffect is dominant.

Het effect van het basisalternatief op de waterstandsdynamiek is in beeld gebracht met behulp van een waterstandsanalyse. In de volgende paragrafen zijn de methodiek en de resultaten nader toegelicht.

5.2.1 Methodiek waterstandsanalyse

In de waterstandsanalyse voor het IJsselmeer en Markermeer is onderscheid gemaakt tussen hoogfrequente en laagfrequente waterstanden. Met hoogfrequente waterstanden bedoelen we waterstanden die vaker dan eens per 10 á 100 jaar optreden. Van de hoogfrequente waterstanden is een grote hoeveelheid meetwaarden beschikbaar die zich uitstekend lenen voor statistische analyse. Dit zijn de waterstanden waar gebruiksfuncties doorgaans mee te maken hebben. Voor elk meetpunt kan met deze methode voor elke gewenste tijdsperiode en duur voorspellingen worden gedaan op basis van historische meetreeksen.

Laagfrequente waterstanden zijn extreme waarden met een grote herhalingsstijd (minder vaak dan eens per 10 á 100 jaar) die vooral van belang zijn voor de waterveiligheid. Van extreme waarden zijn geen of maar heel weinig meetwaarden beschikbaar. Laagfrequente waterstanden kunnen daarom beter geanalyseerd worden met behulp van modelberekeningen. Hiervoor is gebruik gemaakt van analyses met het model DEZY. In de volgende paragrafen wordt achtereenvolgens ingegaan op de DEZY-berekeningen, de statistische analyse, het omslagpunt tussen beide methoden en de resultaten voor het IJsselmeergebied.

5.2.2 Effectbepaling laagfrequente waterstanden met DEZY

De effecten van het basisalternatief op extreme waterstanden zijn door HKV Lijn in Water berekend in het kader van het project 'Operationaliseren Flexibel Peilbeheer'. Hiervoor zijn de rekenmodellen DEZY (statistiek) en Hydra-Zoet (maatgevende waterstanden en benodigde kruinhoogten keringen) gebruikt.

DEZY staat voor "Dagelijkse en Extreme waarden voor het Zuyder Zeegebied", en is speciaal ontwikkeld om effecten van varianten in inrichting en beheer op de peilstatistiek van IJsselmeer en Markermeer te kunnen berekenen bij verschillende klimaatscenario's. De overschrijdingsfrequenties van de meerpeilen worden binnen DEZY als volgt berekend. Voor een groot aantal combinaties met een bepaald tijdsverloop van afvoer, neerslag, wind en zeewaterstand wordt het bijbehorende tijdsverloop van het meerpeil (op zowel het IJsselmeer als het Markermeer) berekend. Dit levert per doorgerekende combinatie een piekmeerpeil voor beide meren. Deze piekmeerpeilen worden vervolgens gecombineerd met de kans van optreden op de betreffende combinatie om de gezochte overschrijdingsfrequenties te verkrijgen. In DEZY wordt dus – naast statistiek van aanvoeren – fysica gebruikt om de meerpeilstatistiek uit te rekenen (RWS-WVL, 2015). Voor meer details wordt verwezen naar het hoofdrapport van het model (Geerse en Kuijper, 2015).

Met het model zijn verschillende scenario's doorgerekend. Voor het peilbesluit IJsselmeergebied zijn relevant:

- Referentiesituatie 2015 zonder pompcapaciteit Afsluitdijk, met en zonder voorjaarsopzet;
- Referentiesituatie 2050 met pompcapaciteit Afsluitdijk, met en zonder voorjaarsopzet.

De scenario's zijn doorgerekend voor zowel de hele winter, als alleen voor maart. In de berekening voor maart gaat het model uit van een peilopzet gedurende de gehele maand. Aangezien pas op 1 maart wordt gestart met de peilopzet resulteert dit in een overschatting van het effect. In bijlage 8 zijn voor 39 modeluitvoerlocaties de resultaten opgenomen.

De resultaten van de modelberekeningen zijn gebruikt voor het bepalen van de effecten op de waterveiligheid. Dit wordt nader toegelicht in hoofdstuk 6.

5.2.3 Werkwijze statistische analyse hoogfrequente waterstanden

Voor het bepalen van het effect van het basisalternatief op hoogfrequente waterstanden is een statistische analyse uitgevoerd door het opschuiven van kansdichtheidsgrafieken. De kansdichtheidsgrafieken laten zien hoe vaak bepaalde waterstanden voorkomen als gevolg van weer- en afvoersituaties (zie ook hoofdstuk 4). In de statistische analyse van de hoogfrequente

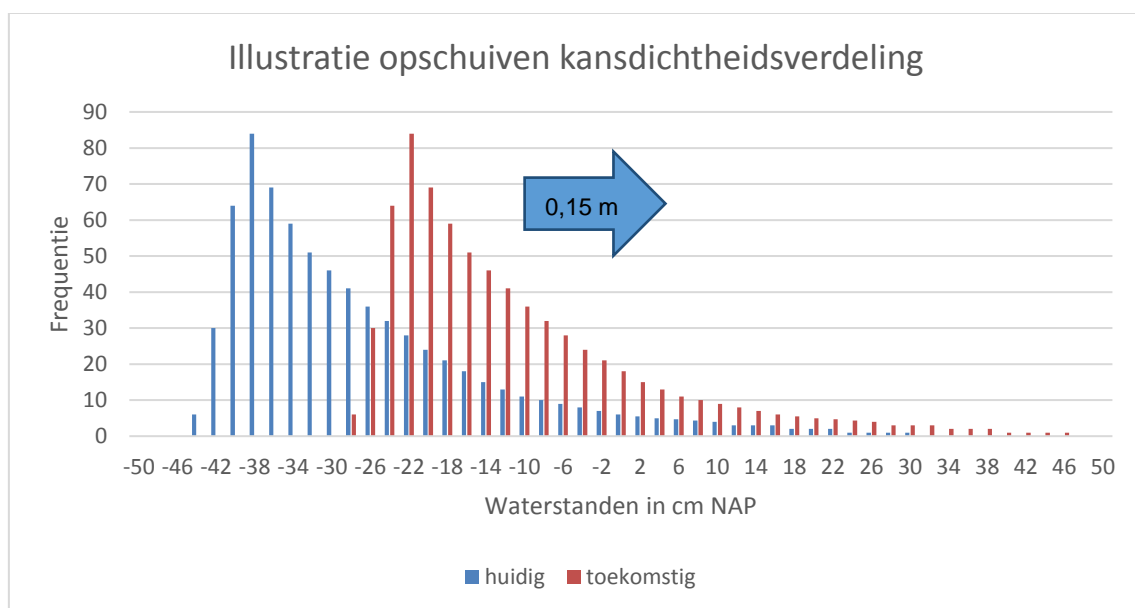
waterstanden is aangenomen dat de peildynamiek als gevolg van het basisalternatief niet wijzigt, maar wel het niveau waarop deze dynamiek plaatsvindt. Door het basisalternatief komt in maart immers de “startwaterstand” hoger te liggen. De statistische analyse van het effect van het basisalternatief op de waterstanden is daarom uitgevoerd door het “verschuiven van de langjarige kansdichtheidsverdeling” langs de hoogte-as (x-as). Dit betekent bijvoorbeeld dat bij een peilverhoging van 0,10 m in de zomer aangenomen wordt dat de vorm van de kansdichtheidsverdeling gelijk blijft, maar dat bij alle waterstanden 0,10 m moet worden opgeteld.

Daarbij is aangenomen dat andere factoren niet of niet significant worden beïnvloed:

- Met eenvoudige berekeningen is aangetoond dat de invloed van de licht gewijzigde waterdiepte op de waterstandsdynamiek zeer beperkt is.
- In de analyse is geen rekening gehouden met een wijziging van het beheer. Deze is immers nog niet bekend en moet nog worden uitgewerkt in het kader van OFP. Het effect van OFP op het voorkomen van negatieve effecten zal positief zijn.
- Als gevolg van hoge waterstanden neemt de spuicapaciteit toe omdat het verval over de spuisluis groter wordt.

Dit maakt de gekozen aanpak een worst case aanpak.

Voor ieder meetpunt in het IJsselmeer en Markermeer zijn op basis van deze methode nieuwe kansdichtheidsgrafieken bepaald voor het basisalternatief. Door deze te vergelijken met de kansdichtheidsgrafieken van de huidige situatie kan worden bepaald hoeveel extra dagen een bepaalde waterstand zal optreden. Op deze wijze kan voor elke gewenste waterstand de kans-toename worden berekend op het optreden ervan. Daarmee kan een gedetailleerd beeld worden gekregen van hoeveel vaker een bepaald gebied zal inunderen als gevolg van een peilopzet. De methode is gevisualiseerd in figuur 5.7.



figuur 5.7 Visualisatie methodiek opschuiven kansdichtheidsverdeling voor het IJsselmeer in maart met een peilopzet van 0,15 m van gemiddeld -0,25 m NAP tot -0,10 m NAP.

Mate van opschuiving

De kansdichtheidsgrafieken zijn opgeschoven met het verschil tussen de toekomstige en huidige meerpeilen.

Voor de peilwijziging is niet uitgegaan van de werkelijk opgetreden gemiddelden, maar van de beleidsmatig vastgelegde peilen in oud en nieuw peilbesluit, en het NWP. Voor het Markermeer is voor het gemiddelde winterpeil uitgegaan van -0,33 m NAP. Dit is het gemiddelde over de meetreeks van 1976 tot 2012 die is opgenomen in de NRD, en overgenomen in verschillende

zienswijzen van de waterschappen op de NRD. Het verschil tussen de beleidsmatig vastgelegde peilen en de werkelijk opgetreden peilen is klein en zal een beperkt effect hebben op de berekende kanstoenames voor hoge waterstanden.

De opschuiving is als volgt bepaald:

- Het huidige gemiddelde meerpeil in de winter in het IJsselmeer is -0,25 m NAP. De voorjaarsopzet in maart tot -0,10 m NAP betekent dus een opschuiving van 0,15 m.
- Het huidige gemiddelde meerpeil in de winter in het Markermeer is -0,33 m NAP. De voorjaarsopzet in maart betekent een opschuiving van 0,23 m.
- Voor het IJsselmeer blijft het huidige gemiddelde winterpeil gehandhaafd. Voor het Markermeer wordt in het NWP uitgegaan van een gemiddeld winterpeil van -0,25 m NAP. Dit betekent een peilverhoging van 0,08 m.
- Eén van de variabele peilcomponenten is het gedurende de hele zomer opzetten van het meerpeil tot -0,10 m NAP. Alhoewel er 's zomers zeer weinig stormen zijn die wateroverlast veroorzaken, heeft het statistisch gezien toch enig effect. Met name in het broedseizoen kan dit effect hebben op broedvogelpopulaties. Daarom is de wijziging van de kansdichtheidsverdeling van deze peilcomponent ook geanalyseerd.

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de gebruikte peilwijzigingen:

tabel 5.1 Opschuiven van de kansdichtheidsverdelingen

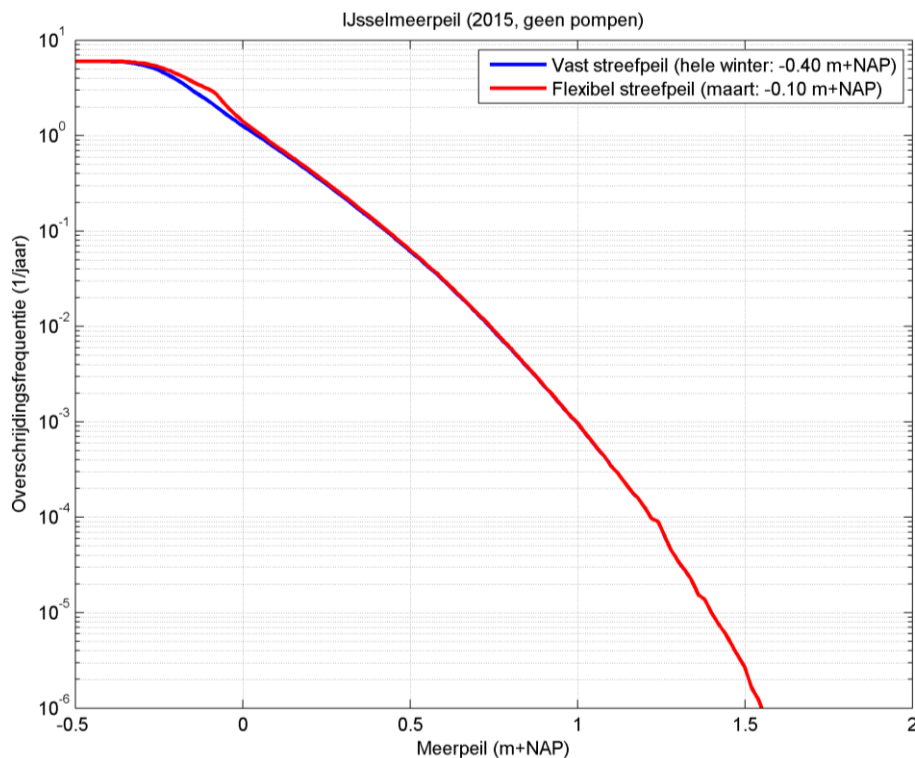
	Mate van opschuiven	
	IJsselmeer	Markermeer
Peilopzet maart (structurele peilcomponent)	+0,15 m	+0,23 m
Hoger gemiddeld winterpeil (structurele peilcomponent)	n.v.t.	+ 0,08 m
Maximale opzet zomerpeil (variabele peilcomponent A)	+ 0,10 m	+ 0,10 m

5.2.4 Omslagpunt gebruik statistische analyse en DEZY

De kanstoename op hoge waterstanden als gevolg van het basisalternatief werkt in het IJsselmeer door op waterstanden tot ongeveer +0,50 m NAP. Boven dit niveau heft het effect van een toename van de spuicapaciteit het effect van de peilverhoging op. Dit wordt zichtbaar in figuur 5.8 waarin het effect van het basisalternatief is doorgerekend (bron: Kuijpers, B., juni 2016). In de figuur is te zien dat bij een herhalingstijd van T=1 tot T=10 het effect van het basisalternatief is opgeheven (rode en blauwe lijn lopen weer over elkaar heen). Uit de meetgegevens kan worden afgeleid dat de waterstanden bij deze herhalingstijden overwegend liggen beneden +0,50 m NAP.

Voor de berekening van effecten op de waterstandsdynamiek is er daarom vanuit gegaan dat de statistische analyse geldig is in het bereik tot +0,50 m NAP. Op en boven dit niveau wordt uitgegaan van de resultaten van DEZY. Voor het Markermeer kan een vergelijkbare redenering worden gevolgd en wordt hetzelfde omslagpunt gehanteerd.

Voor de praktijk kan geconcludeerd worden dat hoogfrequente waterstanden vooral voorkomen beneden +0,50 m NAP. Boven dit niveau vlakt de toename van de pomp- en spuicapaciteit pieken af. Blijkbaar is dit ook de ervaring van de huidige gebruikers. +0,50 m NAP komt overeen met de huidige hoogte van kades in de buitendijkse gebieden van het IJsselmeergebied.



figuur 5.8 Vergelijk overschrijdingsfrequentie huidige wintersituatie en voorjaarsopzet voor het IJsselmeer

5.2.5 Effect basialternatief op hoogfrequente waterstanden

Effecten waterstanden IJsselmeer

In bijlage 6.1 zijn de effecten van het basialternatief op de lokale waterstanden weergegeven per meetpunt tot het niveau van +0,40 m NAP. Vanaf +0,50 m NAP worden de resultaten van DEZY gebruikt. De kanstoename verschilt soms fors per locatie. In tabel 5.2 is de globale range van de effecten voor het IJsselmeer weergegeven. Hierbij is rekening gehouden met het stijgen van het meerpeil vanaf 1 maart, en het aanhouden van het maximale peil van -0,10 m NAP gedurende ca. 2 weken in maart.

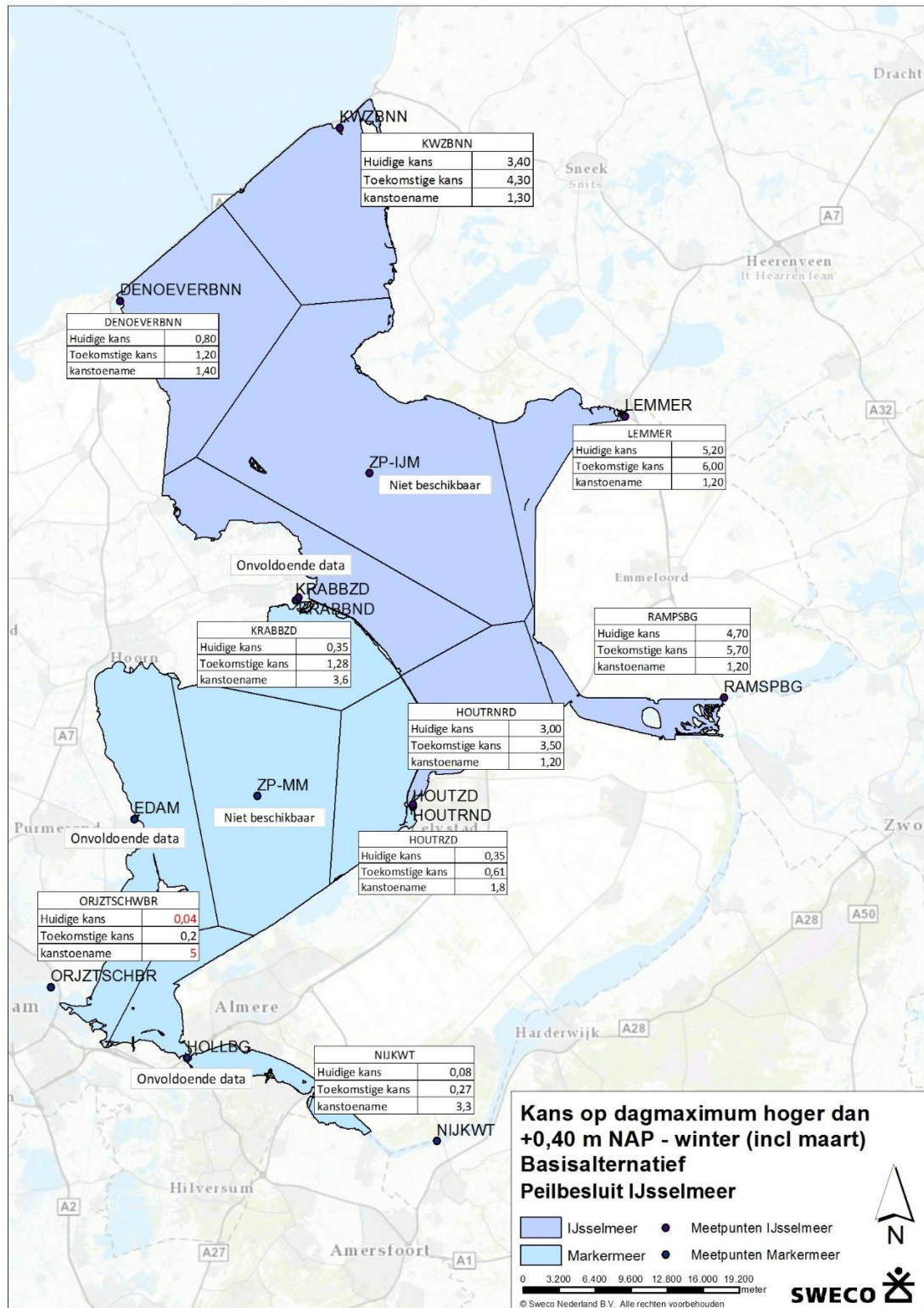
tabel 5.2 Effect van basialternatief op het voorkomen van hogere waterstanden IJsselmeer

	Mate van opschuiven	Gemiddelde kanstoename op waterstanden tussen 0 en +0,50 m NAP
Peilopzet maart (structurele peilcomponent)	+0,15 cm	Ca. 2,9 maal vaker in maart (range 1,7 - 5,6). Gemiddeld over het winterhalfjaar is dit een kanstoename met factor 1,2 (range: 1,1 – 1,4).
Maximale opzet zomerpeil (variabele peilcomponent A)	+ 0,10 cm	Ca. 4 maal vaker* in het zomerhalfjaar

*Deze kanstoename is berekend voor de variabele peilcomponent A waarbij het peil gedurende de hele zomer wordt opgezet. Benadrukt wordt dat dit geen realistisch scenario is, omdat het zomerpeil alleen tijdelijk wordt opgezet als daar aanleiding toe is in verband met een verwachte zoetwatervraag vanuit extreme droogte.

De kans op inundatie rondom het IJsselmeer neemt **gedurende de voorjaarsopzet** gemiddeld ca. met een factor 3 toe. Gemiddeld over de gehele **winterperiode** leidt dit tot een toename van de inundatiekans met factor 1,2. Lokaal kan de kanstoename hoger of lager zijn. In geval van een continue maximale opzet gedurende de hele zomer met zomerpeil op -0,10 m NAP (variabele peilcomponent A, zie paragraaf 5.1.2) neemt de kans op inundatie in de **zomerperiode** gemiddeld ca. met een factor 4 toe. In geval van een korte opzet is de kanstoename veel kleiner (factor 1,1 - 1,2 bij een opzet van 2 weken). In figuur 5.9 is een ruimtelijke weergave gegeven

van de huidige kansen op waterstanden van +0,40 m NAP en de kanstoename van het inunda-tierisico als gevolg van de voorjaarsopzet gemiddeld over de winterperiode. Er is gekozen voor een uitmiddeling over de winterperiode, omdat voor het Markermeer voor de hele winter wordt uitgegaan van een peilverhoging. Daarmee blijven de kanstoenames vergelijkbaar. In bijlage 7 zijn ter illustratie de consequenties van het peilbesluit voor een aantal locaties in meer detail in beeld gebracht.



figuur 5.9 Ruimtelijk beeld van de kanstoename op het optreden van een waterstand van +0,40 m NAP in het winterhalfjaar als gevolg van de voorjaarsopzet en verhoging van het wintermeerpeil in het Markermeer.

Effecten waterstanden Markermeer

De globale range van effecten voor het Markermeer is opgenomen in tabel 5.3. Hierbij is rekening gehouden met het stijgen van het meerpeil vanaf 1 maart, en het aanhouden van het maximale peil van -0,10 m NAP gedurende ca. 2 weken in maart.

tabel 5.3 Effect van peilbesluit op het voorkomen van hogere waterstanden Markermeer

	Mate van opschuiven	Gemiddelde kanstoename op waterstanden tussen 0 en +0,50 m NAP in het winterhalfjaar
Peilopzet maart (structurele peilcomponent)	+ 0,23 cm	3,4 (range 1,8 – 5,4) in het winterhalfjaar
Hoger winterpeil (structurele peilcomponent)	+ 0,08 cm	
Maximale opzet zomerpeil (variabele peilcomponent A)	+ 0,10 cm	Ca 3,5 maal vaker* in het zomerhalfjaar

* Deze kanstoename is berekend voor de variabele peilcomponent A waarbij het peil gedurende de hele zomer wordt opgezet. Benadrukt wordt dat dit geen realistisch scenario is, omdat het zomerpeil alleen tijdelijk wordt opgezet als daar aanleiding toe is in verband met een verwachte zoetwatervraag vanuit extreme droogte.

Als zowel het gemiddelde wintermeerpeil in het Markermeer wordt verhoogd met 0,08 m en de voorjaarsopzet wordt toegepast neemt de inundatiekans in de **winterperiode** gemiddeld toe met een factor 3,4. Lokaal kan de toename hoger of lager zijn. In geval van een continu hoog zomerpeil op -0,10 m NAP neemt de inundatiekans in de **zomerperiode** toe met ca. een factor 3,5. Bij een korte opzet is de kanstoename veel kleiner (factor 1,1 - 1,2 bij een opzet van 2 weken). Ook voor het Markermeer zijn in bijlage 7 de consequenties van het peilbesluit voor een aantal locaties in beeld gebracht.

Effecten waterstanden Veluwerandmeren

Het peilbesluit heeft geen effect op de waterstanden in de Veluwerandmeren en derhalve ook geen effect op de inundatie van de buitendijkse gebieden. Wel kan de peilopzet van Markermeer en IJsselmeer consequenties hebben voor de afvoer van de Veluwerandmeren. Hier heeft de beheerder al op geanticipeerd door:

- het waterpeil van het Markermeer en IJsselmeer niet tegelijkertijd tot boven het peil van de randmeren te laten stijgen;
- het installeren van pompcapaciteit bij Roggebot/Reevesluis en/of bij Nijkerkersluis. Bij Reevesluis wordt ruimte gereserveerd voor installeren van pompcapaciteit.

6 Bodem en water

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effecten beschreven van het voorgenomen peilbesluit op het thema bodem en water. Hierbij wordt ingegaan op de aspecten waterveiligheid, waterkwantiteit, waterkwaliteit en bodem. Voor ieder aspect is een toelichting gegeven op de referentiesituatie (huidige situatie + autonome ontwikkeling), het beoordelingskader en de effectbeoordeling voor de structurele en variabele peilcomponenten van het basisalternatief. Waar relevant is onderscheid gemaakt tussen de compartimenten (Markermeer, IJsselmeer en Veluwerandmeren). De beoordeling van effecten is gebaseerd op de waterstandsanalyse zoals beschreven in paragraaf 5.2.

6.2 Waterveiligheid

6.2.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Huidige situatie

In laag Nederland is de bescherming tegen overstromingen vormgegeven door een systeem van dijkringen die het land beschermen. In de jaren zestig is het veiligheidsniveau per dijkkring bepaald aan de hand van de gevolgschade bij overstroming. Het veiligheidsniveau werd tot voor kort uitgedrukt in een overschrijdingskans per dijkkring. Op sommige plekken, waar hoge gronden aan het water grenzen zoals bij de Kliffen in Gaasterland, ontbreken dijken (Verkeer en Waterstaat et al, 2009). De veiligheid wordt geborgd via een in de Waterwet (2009) vastgelegde procedure, zie onderstaand kader.

Kader 6.1 Procedure veiligheidsborging Waterwet

In artikel 2.12, eerste lid van de Waterwet is voor de beheerder van de primaire waterkering de verplichting neergelegd iedere twaalf jaar aan de minister verslag uit te brengen over de algemene waterstaatkundige toestand van de primaire waterkeringen. Tot op heden zijn drie toetsrondes uitgevoerd. In 2017 start de vierde ronde. Wanneer dijken niet meer voldoen aan de normen worden ze versterkt.

In het kader van het Deltaprogramma is gewerkt aan nieuwe normen voor de waterveiligheid, die per 1 januari 2017 van kracht zijn. Met de deltabeslissing Waterveiligheid krijgt ieder individu achter dijken of duinen hetzelfde beschermingsniveau: de jaarlijkse kans dat hij of zij overlijdt door een overstroming mag niet groter zijn dan 1/100.000 per jaar. Op plekken waar de gevolgen heel groot zijn (in termen van groepen slachtoffers of economische schade) wordt het beschermingsniveau nog hoger. Deze doelen zijn vertaald naar nieuwe normen voor de dijken, duinen en dammen die ons land beschermen tegen overstromingen vanuit de zee, de grote rivieren en de grote meren. De waterveiligheid wordt hiermee gericht en effectiever aangepakt. Mensen en economie worden nog beter beschermd. Het nieuwe waterveiligheidsbeleid is toekomstgericht en kijkt vooruit naar de verwachte situatie in 2050. Het streven is dat dan overal aan de nieuwe normen wordt voldaan (Nationaal Waterplan, 2016). In figuur 6.1 is de maximaal toelaatbare overstromingskans per jaar weergegeven zoals vastgelegd in de tussentijdse wijziging van het nationaal Waterplan.



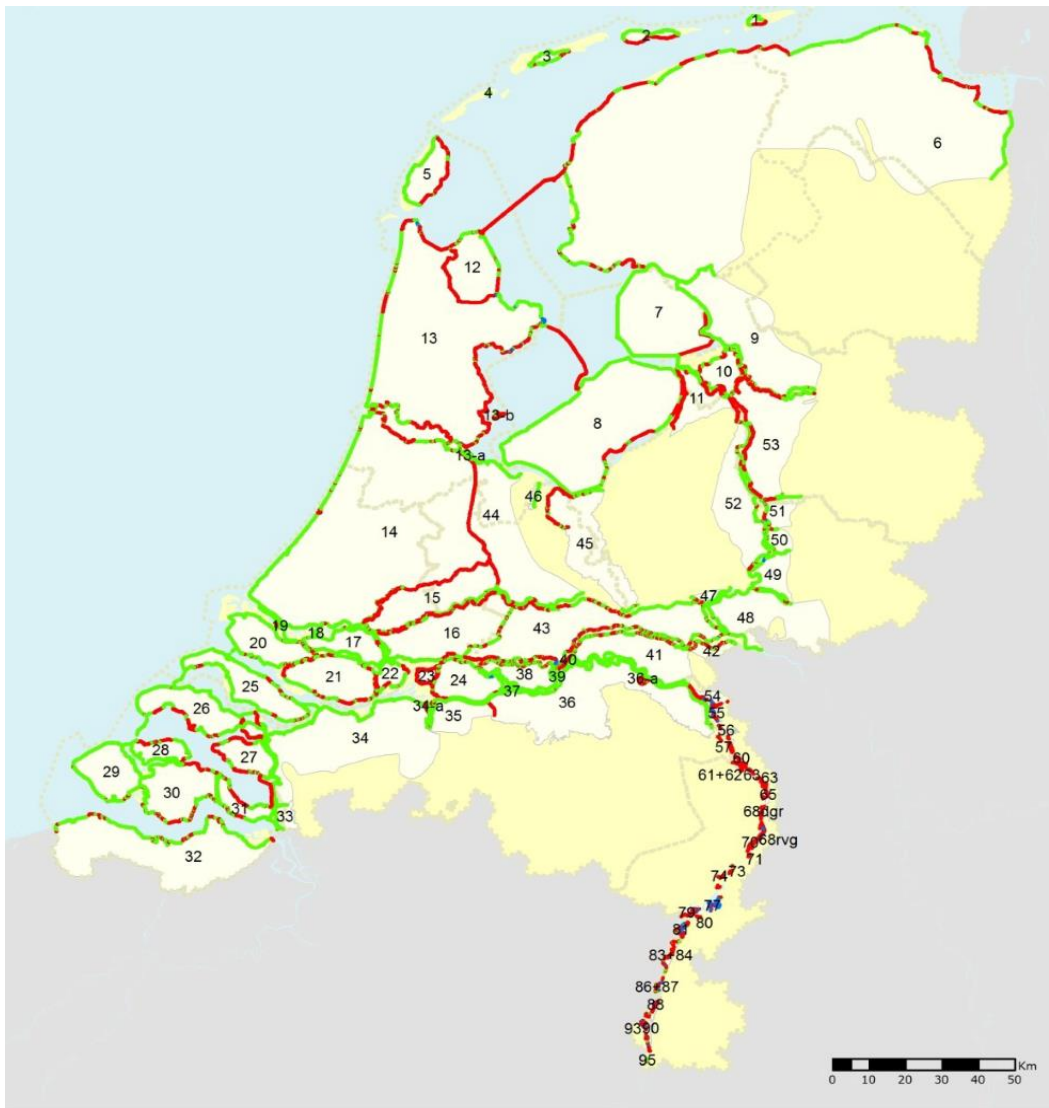
figuur 6.1 Maximaal toelaatbare overstromingskansen per jaar (Tussentijdse wijziging nationaal Waterplan, 2014)

De belasting op dijken wordt zeer sterk bepaald door de extreme waterstanden die aan de voet van de dijk optreden. Deze extreme waterstanden worden in het IJsselmeergebied bepaald door de extreme meerpeilen (ruimtelijke gemiddelde waterstanden) in combinatie met extreme opwaaiing van het water tegen de dijken. Deze situaties zijn zeer uitzonderlijk. De dijktrajecten in het IJsselmeergebied zijn ontworpen op een overstromingskans van eens per 300 tot 30.000 jaar. Extreme meerpeilen ontstaan door een ongunstige combinatie van rivierafvoeren (vooral vanuit IJssel en Overijsselse Vecht), stagnerende afvoer naar de Waddenzee (onvoldoende mogelijkheid tot spuien) en neerslag in het gebied zelf.

Extreme opwaaiing kan lokale waterstandsverhogingen veroorzaken doordat windopzet (storm) het watervlak van het IJsselmeergebied 'scheef' kan zetten. Een zware zuidwesterstorm kan het water aan de lijzijde (zuidwestzijde) van het IJsselmeer wel meer dan 1 m doen dalen en aan de loefzijde (noordoostzijde) wel meer dan 1,5 m doen stijgen (DPIJ programmabureau, 2014). In bijlage 5 is dat geïllustreerd met enkele berekeningen. In het stormseizoen wordt voortdurend gestuurd op de ondergrens van de bandbreedte van -0,40 m NAP om de waterveiligheidssituatie zo veel mogelijk te borgen. Naast de scheefstand zorgt golfoploop voor extra belasting.

De Afsluitdijk houdt de hoge vloedwaterstanden van de Waddenzee en Noordzee buiten het IJsselmeergebied. Het waterpeil op de Waddenzee is bij eb lager dan op het IJsselmeer. Bij normale weersomstandigheden kan er bij eb gedurende enkele uren onder vrij verval water gespuid worden op de Waddenzee. Sterke wind stuwt het water in de Waddenzee bij de Afsluitdijk soms zo op, dat het spuien van water op de Waddenzee niet mogelijk is. De aanvoer uit de rivieren en de polders gaat ondertussen gewoon door. Het meerpeil kan daardoor in de huidige situatie in extreme gevallen oplopen tot meer dan een meter boven het streefpeil (zie paragraaf 4.4).

De huidige veiligheidssituatie van de primaire keringen rondom het IJsselmeergebied is vastgelegd in de rapportage van de verlengde derde toetsronde van de primaire keringen (ILT, 2013). Daarin is nog getoetst aan de 'oude' normen per dijkkring. In de onderstaande figuren is het resultaat opgenomen. Uit de figuren valt op te maken dat rondom het IJsselmeergebied nog diverse dijken (circa 30-40%, zie figuur 6.2) en kunstwerken (circa 50%, zie figuur 6.3) niet aan de veiligheidsnormen voldoen. Deze dijken en kunstwerken worden de komende periode aangepast. Dijken kunnen door onder andere gebrek aan stabiliteit en/of gebrek aan hoogte niet voldoen aan de gestelde criteria. Beide gebreken komen in de compartimenten IJsselmeer, Markermeer en Veluwerandmeren voor.



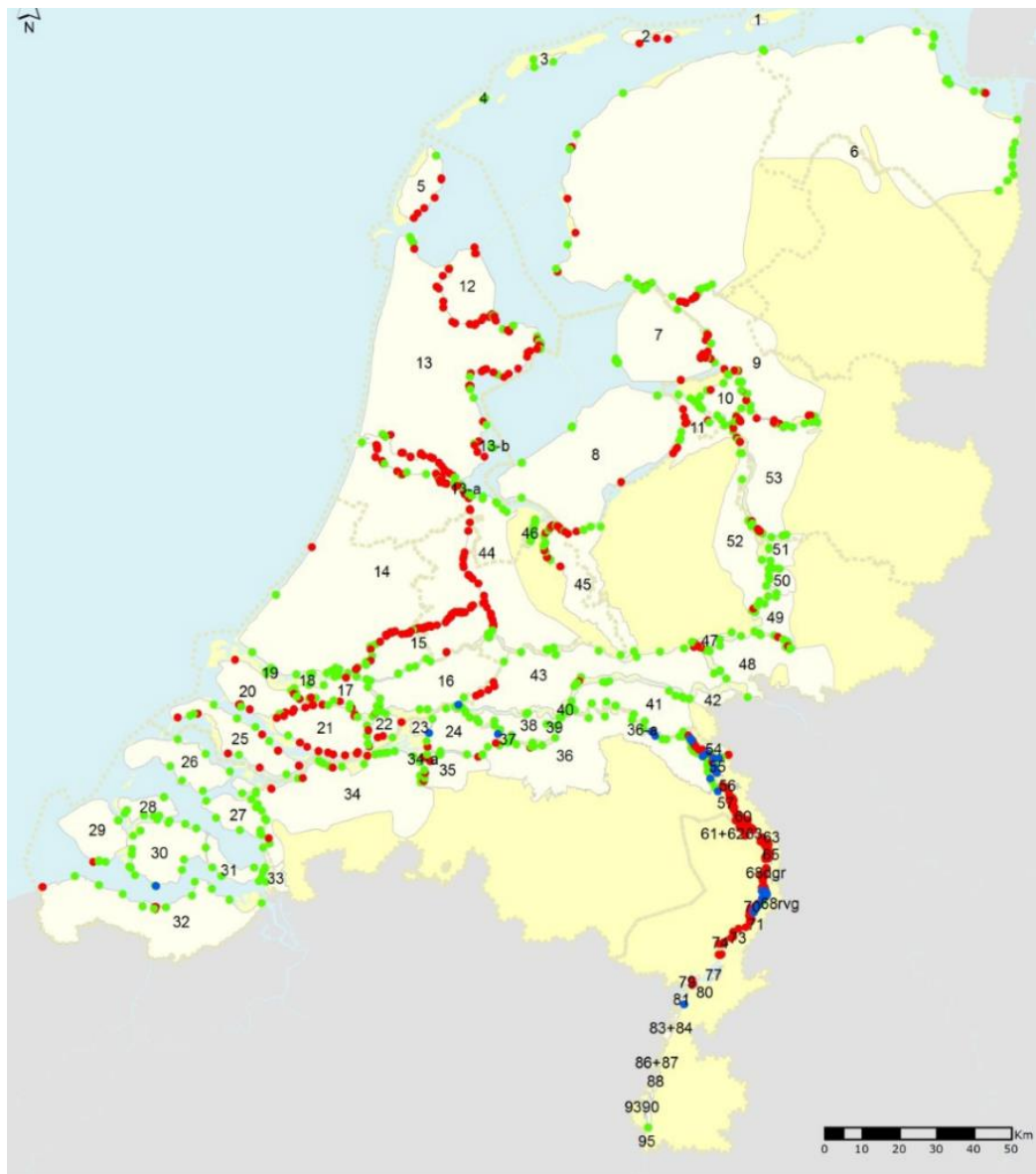
Rijksoordeel

- voldoet aan de norm
- voldoet niet aan de norm
- nader onderzoek nodig

**Gecomplementeerd landelijk beeld
verlengde derde toetsronde**

dijken en duinen

figuur 6.2 Resultaat verlengde derde toetsronde dijken en duinen (ILT, 2013, NB. Inmiddels zijn enkele dijktrajecten al versterkt)



Rijksoordeel

- voldoet aan de norm
- voldoet niet aan de norm
- nader onderzoek nodig

Gecomplementeerd landelijk beeld verlengde derde toetsronde

kunsthwerken

figuur 6.3 Resultaat verlengde derde toetsronde kunsthwerken (ILT, 2013, NB. Inmiddels zijn enkele dijktrajecten al versterkt)

Autonome ontwikkeling

Als gevolg van klimaatverandering stijgt de zeespiegel waardoor de afvoercapaciteit van de spuisluizen in de Afsluitdijk afneemt. Daarnaast zal het IJsselmeergebied in de toekomst vaker te maken krijgen met hogere afvoeren over de IJssel. Hierdoor kunnen extreme waterstanden toenemen en vaker voorkomen. Tot 2009 werd er daarom bij dijkontwerp rekening mee gehouden dat het IJsselmeerpeil zou meestijgen met de zeespiegel. In de Deltabeslissing IJsselmeergebied is nu afgesproken:

- Dat het winterpeil van het IJsselmeer en Markermeer tot 2050 niet meestijgt met de zeespiegel.
- Na 2050 stijgt het IJsselmeerpeil hooguit beperkt mee.
- Dat het winterpeil van het Markermeer ook na 2050 niet meestijgt.

Deze beslissing heeft een belangrijk effect op de dijkveiligheid. De “klimaattoeslag” die tot dusver werd gehanteerd bij dijkontwerp vervalt grotendeels. Op het Markermeer vervalt de klimaattoeslag vrijwel geheel, en voor het IJsselmeer wordt de meerpeilstijging van 60 cm per eeuw gehalveerd. Dit heeft een positief effect van ca. 0,30 m op de maatgevende waterstanden voor alle dijken in het IJsselmeergebied. Om het effect van zeespiegelstijging en toenemende afvoeren over de IJssel te compenseren wordt extra pomp- en mogelijk spuicapaciteit geplaatst in de Afsluitdijk. De uitvoering hiervan ligt bij het project Afsluitdijk.

6.2.2 Beoordelingskader

De **hoogte van de waterkeringen** wordt alleen beïnvloed door hogere waterstanden. Componenten die leiden tot een verlaging van waterstanden zijn daarom niet relevant voor dit criterium. De maatgevende hoogtes worden berekend in de winterperiode met maximaal peil en windsnelheden. In de zomer is er vanwege lagere waterstanden en windsnelheden ruimte om het peil te laten stijgen.

Voor de **stabiliteit van waterkeringen** is de waterstand relevant. Als de waterstanden structureel te hoog zijn worden de waterkeringen te veel belast. De belasting van dijken wordt met name bepaald door de extreme waterstanden die aan de voet van de dijk optreden. Deze extreme waterstanden worden in het IJsselmeergebied bepaald door extreme gemiddelde waterstanden van het meerpeil en door de mate van extreme opwaaiing van het water tegen de dijken. Een verhoging van de gemiddelde waterstand heeft gevolgen voor de extreme waterstanden en daarmee op de stabiliteit van waterkeringen.

Peilverhoging kan ook leiden tot een toename van de stroomsnelheid van kwel onder dijken. Dit kan leiden tot extra erosie en piping, waardoor de stabiliteit van de dijk kan worden aangetast of zelfs doen bezwijken. Bij lagere waterstanden kan de druk aan de buitendijkse kant van de dijk afnemen, waardoor deze instabiel kan worden en kan afschuiven. Ook kan zetting optreden en kunnen houten palen die in sommige dijken worden gebruikt rottingsgevoelig zijn bij lagere waterstanden.

tabel 6.1 Toelichting beoordelingskader waterveiligheid

Beoordelingscriterium	Beschrijving	Score
Hoogte van keringen	Noodzakelijke hoogte van de keringen neemt sterk toe, > 10 cm	- -
	Noodzakelijke hoogte keringen neemt toe, 5-10 cm	-
	Noodzakelijke hoogte van de keringen neemt beperkt toe, 0-5 cm	0/-
	Noodzakelijke hoogte van de keringen verandert niet	0
	Noodzakelijke hoogte van de keringen neemt beperkt af, 0-5 cm afname	0/+
	Noodzakelijke hoogte van de keringen neemt af, 5-10 cm	+
Stabiliteit van keringen	Noodzakelijke hoogte van de keringen neemt sterk af, > 10 cm	++
	Stabiliteit keringen neemt sterk af	- -
	Stabiliteit keringen neemt af	-
	Stabiliteit keringen neemt beperkt af	0/-
	Stabiliteit keringen verandert niet	0
	Stabiliteit keringen neemt beperkt toe	0/+
	Stabiliteit keringen neemt toe	+
Stabiliteit keringen neemt sterk toe	++	

In de effectbeoordeling wordt het individuele effect van het peilbesluit beoordeeld. Deze zal echter in het licht worden geplaatst van de totale Deltabeslissing IJsselmeergebied, aangezien deze niet los van elkaar kunnen worden gezien.

6.2.3 Effectbeschrijving en -beoordeling

Toename van benodigde kruinhoogte door voorjaarsopzet

In het kader van het project Operationaliseren Flexibel Peilbeheer zijn door HKV op basis van de meerpeilstatistiek DEZY met Hydra-Zoet de waterstand (het Maatgevende hoogwater (MHW)) en de benodigde kruinhoogte (het Hydraulische Belasting Niveau (HBN)) bepaald voor 39 uitvoerlocaties langs het IJsselmeer en Markermeer. In de berekeningen is een vergelijking gemaakt tussen de huidige wintersituatie (DEZY Vast), en de situatie na invoering van flexibel peilbeheer (DEZY Flexibel). De locaties en de resultaten zijn opgenomen in bijlage 8.

Maatgevend voor het effect op de waterveiligheidssituatie is de voorjaarsopzet in maart. In eerdere onderzoeken werd tot dusver een zeer beperkt effect berekend van de voorjaarsopzet op de benodigde kruinhoogte (circa +0,01 a +0,02 m). Na operationalisering van de extra pomp- en spuicapaciteit in de Afsluitdijk zou dit effect op de benodigde kruinhoogte zowel in het IJsselmeer als Markermeer gecompenseerd worden tot zichtjaar 2050.

In de nieuwe studie van HKV op basis van DEZY wordt echter voor het Markermeer op een viertal locaties aan de Noord-Hollandse kust een effect van het flexibele peilbeheer ten opzichte van het vaste peilbeheer op het HBN berekend van >0,05 m. Dit resultaat is berekend voor een peilopzet gedurende de hele maand maart in de maatgevende situatie: een hoogwater met een kans van optreden van 1:1.000 tot 1:100.000 in het zichtjaar 2015 (zonder aanvullende pompcapaciteit in de Afsluitdijk). In werkelijkheid zal het peil pas vanaf 1 maart gaan stijgen en wordt het maximale peil gedurende 2 weken in maart gehandhaafd. De daadwerkelijke effecten zullen daardoor kleiner zijn dan in het vervolg van deze paragraaf wordt beschreven. Op de volgende uitvoerpunten is bij een peil van -0,10 m NAP gedurende de hele maand maart de stijging van het HBN > 0,05 m (zie bijlage 8):

- ZBE1 (effect ca 0,06 m);
- 45B Marken Noordoost (effect ca 0,05 m);
- 28A Groote Baak (effect ca 0,06 m);
- 16A Hoorn Grashaven (effect ca 0,11 cm).

Op alle andere locaties in het IJsselmeer en Markermeer blijft het effect beperkt tot overwegend +0,01 a +0,02 m en maximaal +0,04 m. Uit de berekeningen blijkt verder dat de effecten van het flexibel peilbeheer licht afnemen voor de zichtjaren 2028 en 2050 en na realisatie van extra pompcapaciteit in de Afsluitdijk.

Ook is er een beperkte toename van de kans van sluiten van de balgstuw bij Ramspol bij +0,50 m NAP als gevolg van iets hogere waterstanden. Dit heeft geen significant effect op de waterveiligheid.

Toets aan benodigde kruinhoogte volgens wettelijk toetsinstrumentarium

Het model DEZY is specifiek op de IJsselmeersituatie toegesneden, maar geen onderdeel van het wettelijk toetsinstrumentarium. Voor het huidige dijkontwerp is gebruik gemaakt van de meerpeilstatistiek HR2006 en niet van DEZY. Voor de 4 locaties met een effect > 0,05 m is de benodigde kruinhoogte (HBN) op basis van DEZY vergeleken met de benodigde kruinhoogte op basis van HR2006, om te analyseren of de opgave in absolute zin toeneemt.

Kader 6.2. Modellen voor het bepalen van de benodigde kruinhoogte

Binnen het wettelijke toetsinstrumentarium zijn verschillende versies van Hydra gebruikt. Voor de DEZY-berekeningen is standaard gebruik gemaakt van Hydra-Zoet. Voor de MHW- en HBN-berekeningen met HR2006 is dat meestal Hydra-M. Alleen voor Marken is Hydra-Zoet gebruikt. Het vergelijken van de resultaten van verschillende methodes (HR2006 vs. DEZY, en ook Hydra-M vs. Hydra-zoet) is niet geheel eenduidig, maar geeft een indicatie voor welke locaties het effect van de peilopzet kan leiden tot een daadwerkelijke opgave. Voor de Markermeerdijken is gebruikmakend van de meerpeilstatistiek volgens HR2006 voor het bepalen van de waterstand en de kruinhoogten, gebruik gemaakt van het programma Hydra-M omdat dit programma voor

het ontwerp van de Markermeerdijken is gebruikt. Voor de dijk rondom Marken is dit Hydra-Zoet. De overschrijdingskans en het programma waarbij de kruinhoogte en waterstand worden bepaald zijn weergegeven in tabel 6.2.

In de berekeningen is gerekend met een eenvoudig profiel van de huidige situatie, waarbij geen toeslagen in rekening zijn gebracht. Uit de berekeningen volgt dat er voor deze 4 locaties aanzienlijke verschillen zijn tussen het gebruik van DEZY met Hydra Zoet en HR2006 met de bovengenoemde Hydra's. De verschillen variëren ook sterk per locatie, zowel naar boven als naar beneden. Gezien de modelnauwkeurigheden wordt een verschil tot 0,05 m niet significant geacht (Sweco, 29 juni 2016).

tabel 6.2 Overschrijdingskansen en rekenprogramma's uitvoerpunten

Uitvoerlocatie	Waterkering	Overschrijdingskans [per jaar]	Programma
ZBE1	Markermeerdijk	1/10.000	Hydra-M
45B Marken Noordoost	Marken	1/1.250	Hydra-Zoet
28A Groote Braak	Markermeerdijk	1/10.000	Hydra-M
16A Hoorn Grashaven	Markermeerdijk	1/10.000	Hydra-M

De berekende maatgevende hoogwaterstanden en hydraulische belastingniveaus zijn voor de vier locaties weergegeven in tabel 6.3 **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** en in tabel 6.4 **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**. Voor de locaties ZBE1 en 28A Groote Braak liggen de berekende kruinhoogtes met HR2006 hoger dan met DEZY. Hierdoor blijft de met DEZY flexibel berekende benodigde kruinhoogte onder de kruinhoogte van het huidige ontwerp. Voor deze locaties is er naar verwachting geen extra opgave en dus geen effect op waterveiligheid.

tabel 6.3 Berekende hoogwaterstanden

	ZBE1	45B Marken Noordoost	28A Groote Braak	16A Hoorn Grashaven
DEZY Vast	0,85 m	0,50 m	0,64 m	0,69 m
DEZY Flexibel	0,89 m	0,56 m	0,70 m	0,75 m
HR2006	0,84 m	0,51 m	0,75 m	0,75 m

tabel 6.4 Berekende hydraulische belastingniveaus

	ZBE1	45B Marken Noordoost	28A Groote Braak	16A Hoorn Grashaven
DEZY Vast	1,53	1,43	2,96	3,53
DEZY Flexibel	1,59	1,48	3,02	3,64
HR2006	1,61	1,31	3,11	3,50

Voor de locaties 45B Marken Noordoost en 16A Hoorn Grashaven ligt de benodigde kruinhoogte volgens DEZY Flexibel wel respectievelijk 0,17 m en 0,14 m boven het huidige ontwerpniveau. Deze verschillen zijn een optelsom van het gebruik van andere modellen en van de effecten van de voorjaarsopzet. Het effect sec als gevolg van de voorjaarsopzet (het relatieve verschil tussen DEZY vast en flexibel) is een extra benodigde kruinhoogte van 0,05 m voor locatie 45B Marken en 0,11 m voor locatie 16A Hoorn Grashaven. De lengtes waarop het kruinhoogte tekort van toepassing is bedragen respectievelijk 2,2 en 0,9 km.

Voor de versterking van de omringdijk Marken is in juni 2016 een voorkeursalternatief vastgesteld. Hierin is geen dijkversterking voorzien voor de Noordkade (sectie 45B Marken Noordoost). Mogelijk is na 2023 op basis van de vierde toetsronde volgens het nieuwe wettelijke beoordelingsinstrumentarium wel een versterking aan de orde. Daarbij moet dan rekening worden gehouden met de extra opgave als gevolg van het peilbesluit. De dijkversterking voor de Markermeerdijken (locatie 16A Hoorn Grashaven) bevindt zich momenteel in de planvoorbereidingsfase. Ook hier moet rekening worden gehouden met het effect van het peilbesluit.

Bij de resultaten moeten een paar opmerkingen worden gemaakt:

- In de eerste plaats zijn de controleberekeningen tussen de 2 verschillende databases alleen uitgevoerd voor de genoemde 4 locaties en op basis van een eenvoudig dijkprofiel. Voor de overige locaties lijken de effecten niet significant ($< 0,05$ m), maar hiervoor kunnen strikt genomen geen uitspraken worden gedaan.
- Ten tweede zijn de effecten conservatief berekend. Er is gerekend met een peilopzet die de gehele maand maart duurt, en er is nog geen rekening gehouden met het positieve effect van Operationalisering Flexibel Peilbeheer, waardoor het peil niet wordt opgezet bij een hoge IJsselafvoer of stormverwachting. Deze protocollen moeten nog worden ontwikkeld. Het werkelijke effect zal daarom kleiner zijn⁷.
- In de derde plaats wordt nogmaals benadrukt dat er methodische verschillen zijn in het berekenen van de HBN met HR2006 en DEZY. Bij HR2006 is meestal gewerkt in combinatie met Hydra-M, bij DEZY met Hydra-Zoet.
- Tot slot wordt benadrukt dat de berekende effecten het gevolg zijn van alleen de voorjaarsopzet. Over het geheel genomen heeft de Deltabeslissing IJsselmeergebied, waar het peilbesluit onderdeel van is, een positief effect op de waterveiligheidsopgave voor de dijken. Dit komt doordat de "klimaattoeslag" door de realisatie van extra pompcapaciteit in de Afsluitdijk grotendeels vervalst. Hierdoor worden de maatgevende waterstanden ca 0,30 lager (zie paragraaf 6.2.1).

Dijkstabiliteit

De maatgevende waterstanden die met DEZY zijn berekend liggen voor alle vier de genoemde locaties lager dan de waterstand zoals berekend voor het huidige ontwerp of stijgen met maximaal 0,05 m. Voor alle andere locaties blijft het door HKV berekende effect beperkt tot maximaal enkele centimeters. Het peilbesluit heeft daarom geen noemenswaardig effect op de stabiliteitsopgave.

Effecten structurele peilcomponenten

De peilopzet in maart heeft zeer beperkt effect op de benodigde kruinhoogte en stabiliteitsopgave bij de IJsselmeerdijken. Het effect op de benodigde kruinhoogte is 0,00 tot 0,03 m en wordt verder beperkt na operationalisering van de extra pomp- en spuicapaciteit in de Afsluitdijk (effectbeoordeling 0).

Het hogere winterpeil en de voorjaarsopzet in maart hebben overwegend een beperkt effect op de benodigde kruinhoogtes en stabiliteitsopgave bij de Markermeerdijken. Het effect op de benodigde kruinhoogte is overwegend beperkt tot 0 á 0,03 m. Echter, op 4 locaties neemt het hydraulisch belastingniveau door de voorjaarsopzet naar verwachting toe met 0,05 tot 0,11 m. Vanwege diverse conservatieve aannames is het werkelijke effect op deze locaties kleiner. Uit vergelijking met de hydraulische belastingniveaus volgens het vigerende toetsinstrumentarium blijkt dat op 2 van de 4 locaties de benodigde kruinhoogte ook daadwerkelijk toeneemt. Op deze locaties is er geen noemenswaardig effect op de stabiliteitsopgave.

Gedurende het overig deel van de winter kan er ook effect op de waterveiligheid ontstaan als gevolg van een verhoging van het gemiddeld winterpeil met 0,08 m. Het effect van de maartopzet is echter maatgevend. Het totale effect voor het Markermeer is voor de meeste dijken neutraal. Omdat voor 2 locaties de benodigde kruinhoogte volgens de berekeningen met meer dan 0,05 m toeneemt is de uiteindelijke effectbeoordeling negatief (effectbeoordeling: -).

Effecten variabele peilcomponenten

De variabele peilcomponenten hebben geen invloed op de hoogte van de waterkeringen rondom het IJsselmeer en Markermeer. De wintersituatie is maatgevend (effectbeoordeling: 0).

⁷ Gezien de resultaten zijn voor het geoptimaliseerd basisalternatief meer precieze berekeningen gemaakt met DEZY. Deze worden gerapporteerd in hoofdstuk 11.

6.3 Waterkwantiteit

In deze paragraaf wordt ingegaan op de wateroverlast in buitendijks en binnendijks gebied. De waterbeschikbaarheid is opgenomen in het hoofdstuk gebruiksfuncties bij het aspect landbouw (paragraaf 8.3).

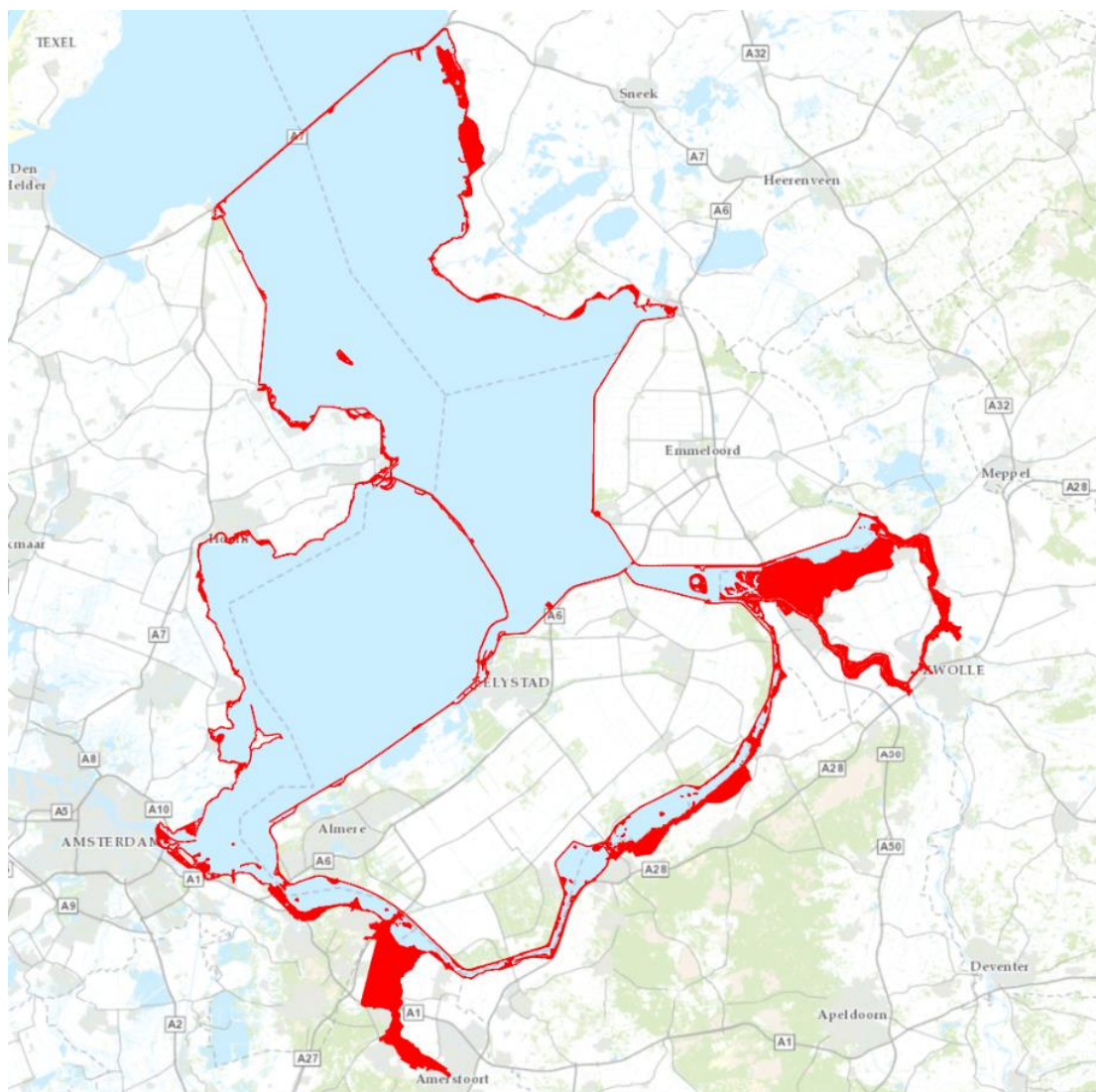
6.3.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Huidige situatie

Buitendijks gebied

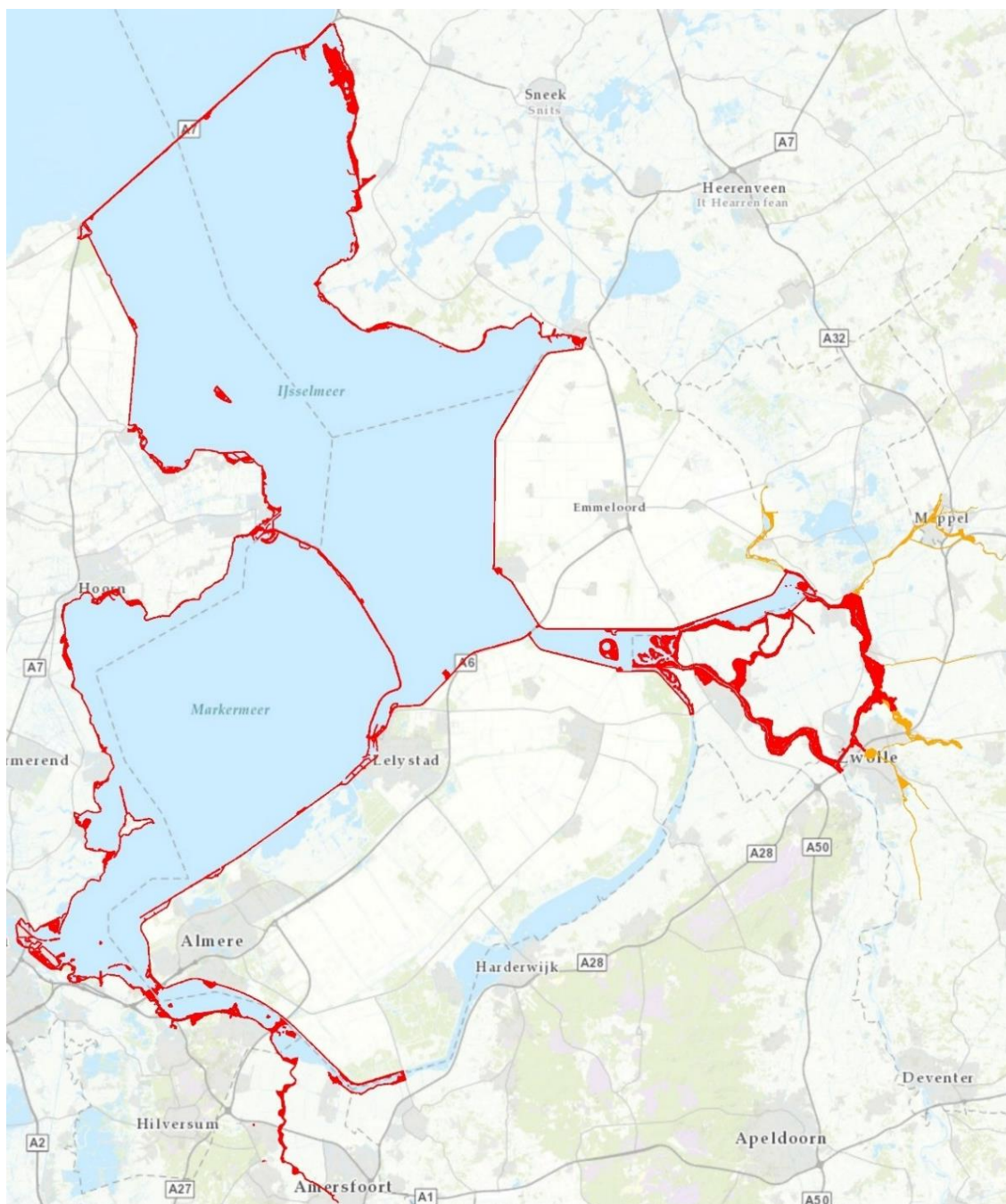
In eerder onderzoek naar effecten van het peilbesluit ligt het accent vooral op de waterveiligheid (Geerse & Wojciechowska 2014a, Geerse & Wojciechowska 2014b, Meurs et al. 2014). Daarbij is gekeken naar gebeurtenissen die laag frequent voorkomen en die aansluiten bij de normterugkeertijden van dijken (circa eens per 500 - 10.000 jaar). Voor de hoogfrequente gebeurtenissen (tot eens per 10 jaar) was minder aandacht. Hiervoor is in het kader van dit MER een aanvullende statistische waterstandsanalyse uitgevoerd om te bepalen in hoeverre de kans op inundatie toeneemt als gevolg van het basisalternatief.

In de huidige situatie treedt al regelmatig inundatie op in de lager gelegen buitendijkse gebieden. Buitendijkse gebieden zijn gebieden die buiten de primaire kering liggen. Het totale buitendijks gebied bedraagt circa 15.600 ha (zie figuur 6.4). Vooral de lager gelegen buitendijkse gebieden kunnen in de huidige situatie eens per 1 à 25 jaar overstromen, afhankelijk van de hoogteligging. Uit berekeningen kan worden afgeleid dat bij deze herhalingstijden wateroverlast in de praktijk vooral optreedt tot een hoogte van circa +0,50 m NAP (zie ook paragraaf 5.2.4). Gebruikers hebben zich op een aantal plaatsen hierop aangepast en kades aangelegd tot ongeveer deze hoogtes.



figuur 6.4 Buitendijks gebied rond IJsselmeergebied buiten primaire kering

In figuur 6.5 zijn de buitendijkse gebieden aangegeven die niet omsloten zijn door kades en/of dijken met een minimale hoogte van +0,50 m NAP. De randen van de Veluwerandmeren zijn buiten beschouwing gelaten omdat de effecten niet veranderen door het peilbesluit. Het totale buitendijks gebied dat lager ligt dan +0,50 m NAP en niet (volledig) wordt omsloten door kades die hoger zijn dan +0,50 m NAP heeft een oppervlakte van circa 3.167 ha. Dit betreft met name natuur-, landbouw- en recreatiegebieden. In dit gebied wordt periodieke overstrooming door de gebruiksfunctie geaccepteerd. Woongebieden, bedrijven en wegen, met uitzondering van enkele lager gelegen tuinen, liggen overal in het gebied overwegend hoger. De kans op overstrooming in buitendijkse gebieden die door hoge kades/dijken zijn omsloten is veel geringer (eens per 100 - 4.000 jaar). Het buitendijks beleid is niet eenduidig over verantwoordelijkheden ten aanzien van wateroverlast en waterveiligheid.



figuur 6.5 Direct door het peilbesluit beïnvloedde gebied rond IJsselmeer en Markermeer dat lager ligt dan +0,50 m NAP en niet omsloten is door een hoge kade of dijk (rood is beschouwd gebied buiten primaire kering en oranje is beschouwd gebied binnen primaire kering)

Overstroming van buitendijkse gebieden wordt bepaald door de hoogte van de buitendijkse gebieden, de hoogtes van de eventueel aanwezige kades rondom de gebieden en door de lokale waterstanden die bij het betreffende buitendijkse gebied optreden. Hoge lokale waterstanden treden op als gevolg van:

- opwaaiing;
- hoge meerpeilen die ontstaan door een ongunstige combinatie van rivierafvoeren (vooral IJssel en Overijsselse Vecht), stagnerende afvoer naar de Waddenzee en/of neerslag in het gebied zelf.

Binnendijks gebied

Het IJsselmeergebied wordt omringd door zowel bemalen als vrij afwaterende gebieden. In de afgelopen 1.000 jaar heeft in het gebied rondom het IJsselmeer een zeer geleidelijke verschuiving plaatsgevonden van vrije afstroming naar gepompte afvoer. In de IJssel Vechtdelta is al in 1972 het gemaal Zedemuden gebouwd om wateroverlast situaties in bovenstreams gebied te voorkomen bij sluiting van de kering. Alhoewel de boezems van Noord-Holland en Friesland nog grotendeels vrij afwateren, is dat met de polders die uitslaan op de boezem niet het geval. Feitelijk zijn dat ook bemalen gebieden.

Bij enkele oude Zuiderzeestadjes (Hoorn, Enkhuizen, Blokzijl, Hasselt, Genemuiden en Nijkerk) staan de binnenhavens in open verbinding met het IJsselmeergebied. Deze binnenhavens kunnen met keersluizen worden afgesloten van het IJsselmeergebied. In Zwolle is in 2005 een keersluis geplaatst om de kans op inundatie van de binnenstad te verkleinen. Ze behoren daarom niet tot de buitendijkse gebieden. Bij hoge meerpeilen worden de keersluizen gesloten.

Autonome ontwikkeling

Voor buitendijkse gebieden zijn er geen relevante autonome ontwikkelingen. Voor de buitendijkse gebieden is relevant dat Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier recent heeft besloten om twee grote boezemgemaal te plaatsen aan het Markermeer (Schardam 2.000 m³/min = 33 m³/s en Monnickendam 1.200 m³/min = 20 m³/s). Wetterskip Fryslân geeft aan dat vergroten van de afvoercapaciteit tot 2030 niet nodig is. In 2022 wordt dat advies opnieuw bekeken. In het algemeen is de tendens dat de noodzaak tot pompen toeneemt.

6.3.2 Beoordelingskader

Een hoger gemiddeld winterpeil op het Markermeer, het opzetten van het zomerpeil en de vroege voorjaarsopzet kunnen invloed hebben op de [wateroverlast in buitendijkse gebied](#). Buitendijkse gebieden kunnen afhankelijk van locatie en meerpeil vaker deels of geheel onder water komen te staan. Het meerpeil heeft daarnaast ook invloed op de afwateringsmogelijkheden van binnendijkse gebieden. Dit geldt met name voor gebieden die onder vrij verval afwateren. Een peilverhoging kan in dat geval leiden tot [wateroverlast in binnendijks gebied](#) als waterschappen tijdelijk niet kunnen spuien. Een peilverlaging in de zomer kan leiden tot [verminderde inlaatmogelijkheden](#) onder vrij verval.

Het beoordelingscriterium 'beschikbaarheid van voldoende zoet water' is meegenomen bij de gebruiksfunctie landbouw onder het beoordelingscriterium 'droogteschade als gevolg van watertekort'.

tabel 6.5 Toelichting beoordelingskader waterkwantiteit

Beoordelingscriterium	Beschrijving	Score
Wateroverlast in buitendijks gebied	Inundatiekans neemt sterk toe, kanstoename > factor 4	--
	Inundatie kans neemt toe, kanstoename factor 2-4	-
	Inundatiekans neemt beperkt toe, kanstoename tussen factor 1,2-2	0/-
	Inundatiekans blijft gelijk, kanstoename tussen factor 0,8 en 1,2	0
	Inundatiekans neemt beperkt af, kansafname tussen factor 0,8-0,5	0/+
	Inundatiekans neemt af, kansafname < factor 0,5-0,33	+
Wateroverlast in binnendijks gebied	Inundatiekans neemt sterk af, kansafname < factor 0,33	++
	sterke toename kans op wateroverlast, mogelijkheden voor vrije afwatering nemen sterk af	--
	toename kans op wateroverlast, mogelijkheden voor vrije afwatering nemen af	-
	beperkte toename kans op wateroverlast, mogelijkheden voor afwatering nemen beperkt af	0/-
	geen verandering kans op wateroverlast, mogelijkheden voor vrije afwatering veranderen niet	0

	beperkte afname kans op wateroverlast, mogelijkheden voor vrije afwatering nemen beperkt toe	0/+
	afname kans op wateroverlast, mogelijkheden voor vrije afwatering nemen toe	+
	sterke afname kans op wateroverlast, mogelijkheden voor vrije afwatering nemen sterk toe	++
Inlaatmogelijkheden ten behoeve van binnendijks gebied	inlaatmogelijkheden onder vrij verval nemen sterk af	--
	inlaatmogelijkheden onder vrij verval nemen af	-
	inlaatmogelijkheden onder vrij verval nemen beperkt af	0/-
	geen verandering inlaatmogelijkheden onder vrij verval	0
	inlaatmogelijkheden onder vrij verval nemen beperkt toe	0/+
	inlaatmogelijkheden onder vrij verval nemen toe	+
	inlaatmogelijkheden onder vrij verval nemen sterk toe	++

6.3.3 Effectbeschrijving en -beoordeling

In deze paragraaf wordt ingegaan op de effecten van het peilbesluit op wateroverlast in buitendijks en binnendijks gebied. Deze kunnen worden veroorzaakt door de voorjaarsopzet, door een hoger gemiddeld winterpeil in het Markermeer (8 cm), en door een peilopzet in de zomer (hele zomer, of tijdelijk opzetten buffer).

Invloed op buitendijks gebied

In paragraaf 5.2 is toegelicht hoe de waterstandsdynamiek op het IJsselmeer en Markermeer verandert als gevolg van het peilbesluit. Met behulp van de waterstandsanalyse is berekend in welke mate de kans op inundatie in het buitendijks gebied toeneemt. Deze kanstoename is nogmaals weergegeven in tabel 6.6.

tabel 6.6 Kanstoename inundatie in IJsselmeer en Markermeer als gevolg van het peilbesluit

	Mate van opschuiven	Gemiddelde kanstoename op waterstanden tussen 0 en +0,50 m NAP
IJsselmeer		
Peilopzet maart (structurele peilcomponent)	+15 cm	1,2 (range: 1,1 – 1,4) in het winterhalfjaar
Maximale opzet zomerpeil (variabele peilcomponent A)	+ 10 cm	Ca. 4 maal vaker* in het zomerhalfjaar
Markermeer		
Peilopzet maart (structurele peilcomponent)	+ 23 cm	3,4 (range 1,8 – 5,4) in het winterhalfjaar
Hoger winterpeil (structurele peilcomponent)	+ 8 cm	
Maximale opzet zomerpeil (variabele peilcomponent A)	+ 10 cm	Ca. 3,5 maal vaker* in het zomerhalfjaar

* Deze kanstoename is berekend voor de variabele peilcomponent A waarbij het peil gedurende de hele zomer wordt opgezet. Benadrukt wordt dat dit geen realistisch scenario is, gezien de afspraak dat het zomerpeil alleen tijdelijk wordt opgezet als daar aanleiding toe is in verband met verwachte lage rivierafvoeren in combinatie met een neerslagtekort. Deze situatie is niet vaker dan eens per 10 á 15 jaar te verwachten.

Maaiveldligging buitendijkse gebieden

Om het effect van hogere waterstanden op buitendijkse gebieden in beeld te brengen is met behulp van GIS het areaal buitendijks gebied in beeld gebracht waarvoor als gevolg van het peilbesluit het inundatierisico toeneemt. Hieruit komt naar voren dat van het totale buitendijkse areaal (15.600 ha) voor 3.167 ha het overstromingsrisico toeneemt als gevolg van het peilbesluit. In de onderstaande tabel is het areaal weergegeven waarvoor het inundatierisico toeneemt, uitgesplitst naar grondgebruik. Hieruit blijkt dat het grootste deel van dit gebied (circa 90%) een natuur of agrarische functie heeft (met nevenfunctie natuur).

tabel 6.7 Overzicht grondgebruik buitendijkse gebied waarvoor het inundatierisico toeneemt (ha)

Grondgebruik	Areaal buitendijks gebied <+0,50 m NAP in hectare		
	IJsselmeer	Markermeer	Totaal
Natuur	1.289	206	1.495
Agrarisch	1.005	324	1.328
Recreatie	29	103	133
Verkeer	7	6	12
Wonen	4	5	9
Bedrijven	3	3	7
Overig	97	86	183
Totaal:	2.433	733	3.167

Niet dit hele oppervlak is ook daadwerkelijk gevoelig voor overstromingen. Een deel van het gebied betreft namelijk taluds, watergangen, of gebieden waar het water niet kan komen doordat het ingesloten ligt tussen hogere delen. Om een betere inschatting te maken van de oppervlakte kwetsbaar gebied is steekproefsgewijs een detailanalyse uitgevoerd van 10% van de gebieden waarvoor het inundatierisico toeneemt. De resultaten van deze steekproef zijn weergegeven in de onderstaande tabel. Hieruit blijkt dat circa 590 tot 825 ha daadwerkelijk een risico loopt op extra overlast of schade. Dit is 3,5 tot 5% van het totale buitendijkse gebied.

tabel 6.8 Resultaten steekproef beïnvloed gebied (oppervlakte <+0,50 m NAP)

Grondgebruik	Areaal buitendijks gebied waarvoor overstromingskans toeneemt (ha)			Kans op overlast/schade op basis van steekproef
	IJsselmeer	Markermeer	Totaal	
Natuur	1.289	206	1.495	circa 7,5-15 ha
Agrarisch	1.005	324	1.328	circa 530-730 ha*
Recreatie	29	103	133	circa 47-73 ha
Verkeer	7	6	12	<0,5 ha
Wonen	4	5	9	circa 0,5 ha
Bedrijven	3	3	7	<0,5 ha
Overig	97	86	183	circa 2 ha
Totaal	2.433	733	3.167	Circa 590-825 ha

* in een inventarisatie van LTO-noord (oktober 2016) wordt het areaal dat gevoelig is voor extra overlast geschat op ca. 850 ha. Een deel hiervan heeft de nevenfunctie natuur.

Door LTO-Noord (oktober 2016) is aanvullend een inventarisatie gemaakt van landbouwgebieden die een verhoogd risico op schade lopen. Daarin wordt geschat dat voor ca. 850 ha extra overlast ontstaat, waarbij nog geen correctie is gedaan voor het areaal dat niet in gebruik is voor productie (sloten, kades, taluds, paden). Een aanzienlijk deel hiervan heeft de nevenfunctie natuur. Qua orde grootte geeft deze inventarisatie daarmee hetzelfde beeld als de GIS-analyse.

Kader 6.2 Interpretatie resultaten

Het uitgangspunt voor de berekeningen van de effecten van het peilbesluit op wateroverlast zijn de in het basisalternatief benoemde peilcomponenten. In de praktijk ligt het voor de hand dat in het peilbeheer geanticipeerd wordt op hoogwatersituaties waardoor overlast wordt beperkt of voorkomen. Dit wordt verder uitgewerkt in het project Operationaliseren Flexibel Peilbeheer.

Beoordeling structurele peilcomponenten

De voorjaarsopzet in maart heeft effect op de inundatiefrequentie van laaggelegen (< +0,50 m NAP) buitendijkse gebieden. In het IJsselmeer zal de kans op waterstanden tussen 0 en +0,50 m NAP met een factor 1,2 toenemen in de winterperiode. In het Markermeer is ook de wintermeerpeilverhoging meegenomen en bedraagt de gemiddelde toename een factor 3,4. Dit effect wordt voor het IJsselmeer als beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling 0/-) en voor het Markermeer negatief (effectbeoordeling: -). Door de voorjaarspiek minder lang aan te hou-

den wordt het effect beperkt, maar niet weggenomen. Door te anticiperen op weersverwachtingen kan met OFP een deel van het effect worden weggenomen. Het vervroegd uitzakken heeft geen effect op de inundatie van buitendijkse gebieden (effectbeoordeling: 0).

Beoordeling variabele peilcomponenten

Als gevolg van een maximale peilopzet gedurende de hele zomerperiode bedraagt de kanstoe name op inundatie (<+0,50 m NAP) ca. een factor 4 in het IJsselmeer en ca. een factor 3,5 in het Markermeer. Hoewel dit een extreem scenario is dat in de praktijk niet zal voorkomen, wordt dit negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -). Extra overlast kan ook optreden als gevolg van uitstel van de vroege voorjaarsopzet, vasthouden buffervoorraad, of het opnieuw creëren van buffervoorraad. Aangezien de verwachting is dat deze componenten minder dan eens per 5 jaar optreden en/of in een korte periode, heeft dit vrijwel geen effect (effectbeoordeling 0).

Effecten op binnendijks gebied

Door peilopzet in het voorjaar of zomer kan de (vrije) waterafvoer vanuit de binnendijkse gebieden stagneren. Binnendijkse gebieden die met pompen afwateren op het IJsselmeergebied hebben geen last van peilopzet (behoudens een marginale toename van de energiekosten). Gebieden die echter nu nog vrij afwateren kunnen wel last hebben van peilopzet. Het effect van peilopzet op de afwatering van binnendijks gebied speelt alleen in maart en in de winter (Markermeer). Een eventuele opzet in de zomer heeft geen effect omdat de kans op langdurige neerslag dan verwaarloosbaar is. Onderstaand zijn per waterschap de consequenties van een peilopzet weergegeven.

Wetterskip Fryslân

In het beheergebied zijn geen vrij afwaterende systemen en geen spuien op het IJsselmeer aanwezig. De peilopzet heeft derhalve geen effect op de afwatering. De effecten zijn daarom neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Waterschap Drentse en Overijsselse Delta (zie bijlage 10)

De Reest, Dedemsvaart, Meppelerdiep, Vollenhovermeer, Kadoelermeer en Sallandse watering wateren vrij af naar het IJsselmeergebied en staan onder invloed van het IJsselmeerpeil. Al deze vrij afwaterende gebieden kunnen worden afgesloten met sluisen/keersluizen (o.a. Balgstuw Ramspol, Kadoelersluis, keersluis Zwolle). Voor de balgstuw bij Ramspol (in beheer van Rijkswaterstaat) geldt dat de voorbereidingen voor sluiting (bij + 0,50 m NAP) al vanaf waterstanden van ca + 0,40 m NAP worden getroffen. De kans hierop neemt als gevolg van de voorjaarsopzet toe met een factor 1,2 (zie bijlage 6). Dit brengt kosten met zich mee voor Rijkswaterstaat (door inzet personeel, mogelijk aanvullend beheer en onderhoud en/of beperking in levensduur) en heeft gevolgen voor de scheepvaart (zie paragraaf 8.7.3). De toename van de frequentie van (het voorbereiden van) sluiting en van beperking of stremming van de scheepvaart moet gemonitord en geëvalueerd worden. Ook voor andere keersluizen die sluiten bij waterstanden onder de +0,50 m NAP kan de kans op sluiten iets toenemen. Gezien de beperkte kanstoe name zijn de effecten beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling 0/-).

De kans op waterstanden onder +0,50 m NAP neemt als gevolg van de voorjaarsopzet in het winterhalfjaar gemiddeld met een factor 1,2 toe en kan tot toename van inundatie leiden. Dit effect is ook merkbaar in het in figuur 6.5 aangegeven gebied buiten de primaire kering. Het effect van de peilopzet in maart is om bovenstaande redenen beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-). Een peilopzet gedurende de hele zomer leidt gemiddeld tot een kanstoe name op inundatie met een factor 4. Dit is negatief beoordeeld (effectbeoordeling -). Een peilopzet als gevolg van uitstel van de vroege voorjaarsopzet, vasthouden buffervoorraad, of het opnieuw creëren van buffervoorraad heeft vrijwel geen effect aangezien de verwachting is dat deze componenten minder dan eens per 5 jaar optreden en/of gedurende een korte periode (effectbeoordeling 0).

Waterschap Vallei & Veluwe

De Eem, De Laak en Arkervaart wateren vrij af op het Markermeer. De wintermeerpeilverhoging van het Markermeer en de voorjaarsopzet zullen in de Eem merkbaar zijn tot de stuw bij Amersfoort. Dit heeft geen effect op de afvoer van het achterliggende binnendijkse gebied. De Laak

zal vaker worden opgestuwd. Bij opstuwning treedt een overlaat richting Arkenhemer polder in werking. Dat zal in het winterhalfjaar gemiddeld 3 tot 5 keer vaker optreden (zie bijlage 4, meetpunt NIJKWT). De Arkervaart wordt bij waterstanden hoger dan 0 m NAP afgesloten door de sluis dicht te zetten. Dan kan geen vrije afvoer plaatsvinden. Ook dat zal vaker plaatsvinden.

Het effect van de peilopzet in maart en de verhoging van het winterpeil in het Markermeer is om bovenstaande reden negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -). Voor de zomerperiode geldt dezelfde beoordeling als voor Waterschap Drentse en Overijsselse Delta.

Waterschap Zuiderzeeland

Hier zijn geen vrij afwaterende systemen. Het gehele beheergebied wordt bemalen. De effecten zijn daarom neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Hoogheemraadschap Amstel Gooi en Vecht (AGV)

Incidenteel wordt door AGV onder vrij verval gespuid. Dat gebeurt bij extreme wateroverlast en als op dat moment het water in het Markermeer lager staat dan het boezemwater. De afgelopen decennia is van die mogelijkheid 2 tot 4 keer gebruik gemaakt, waarvan 1 keer in maart. Door de peilopzet in maart zou die ene keer de spuicapaciteit met een factor 2 zijn afgenomen. Consequentie daarvan kan zijn dat in het boezemgebied eerder een maalstop wordt afgekondigd en er in de polders meer wateroverlast kan ontstaan. Het effect van de peilopzet in maart en de verhoging van het winterpeil in het Markermeer is om bovenstaande reden negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -).

In de zomer wordt water uit het Markermeer onder vrij verval ingelaten op onder andere de 's Gravelandse boezem bij inlaat de Steenen Beer bij Muiden. Aanvullend is een pomp aanwezig met een capaciteit van 32 m³/minuut. Deze polder heeft een grote watervraag vanwege de combinatie van wegzijging en de aanwezigheid van natte natuurwaarden. Het verval over de inlaat bij een meerpeil op het Markermeer van -0,20 m NAP is slechts 0,05 m. Bij een peilverlaging op het Markermeer in de nazomer tot -0,30 m NAP functioneert de inlaat niet meer en zal de pomp vaker nodig zijn. Door AGV is op basis van de waterbehoefte een indicatieve inschatting gemaakt dat de pompcapaciteit moet worden vergroot tot 52 m³/minuut (Staring, 2017). Aangezien dit bij één inlaat speelt wordt dit beperkt negatief beoordeeld (0/-).

Hoogheemraadschap Noord-Hollands Noorderkwartier

Het nu al regelmatig niet kunnen spuien is ondervangen door de bouw van twee nieuwe gemalen. Deze gemalen ondervangen ook de peilopzet in maart (ze moeten dan wel eerder/vaker worden ingezet). De effecten zijn daarom neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Keersluizen oude Zuiderzeestadjes

Keersluizen of sluisen die sluiten bij waterstanden lager dan +0,50 m NAP zullen vaker gesloten moeten worden. Het effect van de peilopzet in maart en de verhoging van het winterpeil in het Markermeer is daarom beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

6.4 Waterkwaliteit

In deze paragraaf wordt ingegaan op de chemische en ecologische kwaliteit van het IJsselmeer en het Markermeer. De Veluwerandmeren worden bij de effectbeoordeling buiten beschouwing gelaten omdat het basisalternatief daar geen verandering veroorzaakt.

6.4.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Huidige situatie

Chemische en ecologische waterkwaliteit

In (Noordhuis, Los, Groot, & Platteeuw, 2013) wordt de huidige situatie en de autonome ontwikkeling van het IJsselmeer en Markermeer beschreven. Daarin speelt de waterkwaliteit een belangrijke rol. Het aantal vogels in het IJsselmeergebied is sterk afgenomen. De hoofdoorzaak is de afname van de nutriënten belasting. Door allerlei maatregelen is de eutrofiering van het IJsselmeer en Markermeer aanzienlijk verminderd. Hierdoor is het voedselaanbod voor vogels af-

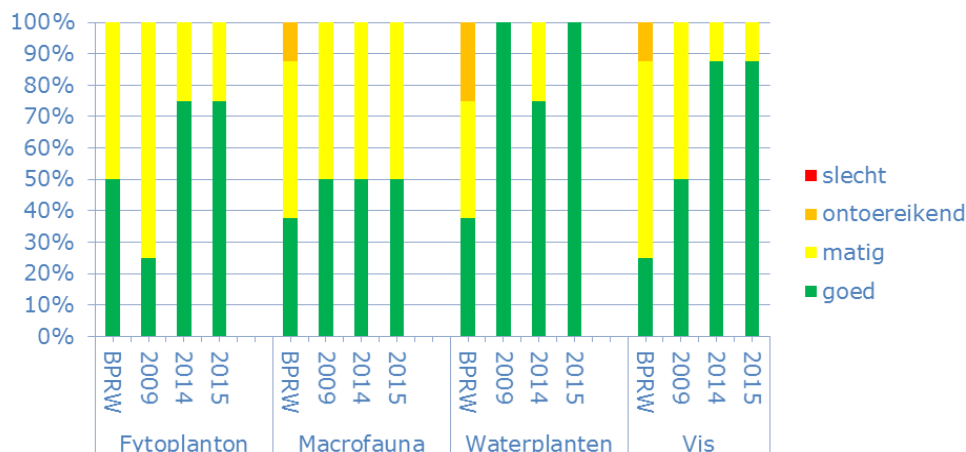
genomen. Dit effect is sterker voor het Markermeer dan voor het IJsselmeer omdat het IJsselmeer gevoed wordt door een paar grote rivieren (IJssel en Overijsselse Vecht). Het Markermeer wordt minder gevoed met nutriënten vanuit de omgeving (Eem, gemalen). Noordhuis e.a. geven aan dat de autonome trends in de waterkwaliteit in het IJsselmeer en Markermeer doorzetten. Verwacht wordt dat de ingezette afname van de nutriëntenbelasting nog verder gaat. Daarmee neemt de (voedsel) draagkracht van het systeem verder af.

De Veluwerandmeren hebben zich de laatste decennia wat betreft waterkwaliteit en ecologie gunstig ontwikkeld. Het doorzicht is de afgelopen decennia toegenomen waardoor nu sprake is van een grote bedekking van waterplanten op de bodem.

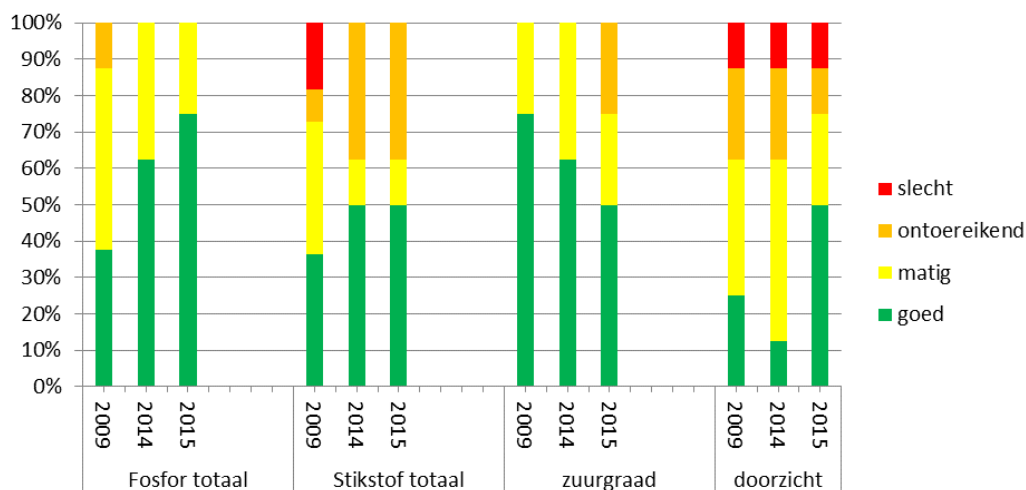
Kaderrichtlijn Water (KRW)

Op Europees niveau zijn afspraken gemaakt om de waterkwaliteit van oppervlaktewater en grondwater te verbeteren. Dit is vastgelegd in de EU Kaderrichtlijn Water. Elk lidstaat heeft deze richtlijn geïmplementeerd in haar eigen wet- en regelgeving. Voor Nederland is dit gebeurd in de Waterwet en het Besluit Kwaliteitseisen Monitoren Wateren. Voor het onderdeel ecologie, opgebouwd uit Biologie en fysische-chemie, zijn in Nederland per watertype maatlatten opgesteld. Monitoringsgegevens worden aan deze maatlatten getoetst en ingedeeld in kwaliteitsklassen.

De biologische component bestaat uit waterplanten, vissen, fytoplankton (algen) en macrofauna. In figuur 6.6 zijn de toetsresultaten op 4 verschillende tijdstippen voor deze componenten weergegeven. Hieruit volgt dat er een stijgende lijn is te zien voor de meeste soorten. Alleen de macrofauna blijft achter. Ook voor de fysisch-chemische toestand (fosfaat, stikstof, het zoutgehalte, temperatuur, de zuurgraad, zuurstofgehalte) is een stijgende lijn te zien in de kwaliteit van het water (zie figuur 6.7).



figuur 6.6 Overzicht van de ontwikkeling van de biologische toestand van de waterlichamen in Midden Nederland. De kolommen staan voor de verschillende toets momenten: BPRW 2009, 2009, 2014, 2015. (bron: RWS 2016)



figuur 6.7: Overzicht van de ontwikkeling van de fysisch-chemische toestand van de waterlichamen in Mid-den Nederland. De kolommen staan voor de verschillende toets momenten: 2009, 2014, 2015. (bron: RWS 2016)

Blauwalgen Eemmeer en Gooimeer

Het voorkomen van blauwalgenbloei en drijfslagen van blauwalgen wordt iedere zomer tijdens het zwemseizoen gemonitord op de zwemlocaties langs de kust van het Markermeer, IJmeer, Gooimeer en Eemmeer/Nijkerkernauw. Op basis van deze metingen en waarnemingen kan in het geval van het optreden van blauwalgenbloei en drijfslagen een negatief zwemadvies of zwemverbod worden afgegeven.

In de zwemwaterprofielen die voor zwemlocaties zijn opgesteld zijn de monitoringresultaten gerapporteerd en is aangegeven wat het risico is op blauwalgenbloei. Deze zwemwaterprofielen zijn te vinden op de nationale zwemwatersite (www.zwemwater.nl).

Een screening van deze zwemwaterprofielen levert het volgende beeld op (Bron: Kosten, S.): blauwalgenbloei en drijfslagen van blauwalgen vormen op de zwemlocaties in het Markermeer en IJmeer niet of nauwelijks een probleem. Een uitzondering hierop is het Almeerderstrand waar wel periodiek sprake is van het optreden van drijfslagen en negatieve zwemadviezen of zwemverboden als gevolg van blauwalgen. Dit was bijvoorbeeld het geval in 2011 en 2012.

Op een aanzienlijk aantal zwemlocaties langs het Gooimeer en Eemmeer/Nijkerkernauw vormen blauwalgen een periodiek terugkerend probleem voor de waterkwaliteit, ook in de laatste vijf jaar. Dit blijkt uit de aanwezigheid van drijfslagen van blauwalgen, blauwalgentellingen en afgekondigde negatieve zwemadviezen of zwemverboden (o.a. in 2014 en 2016). Uit een nadere analyse blijkt dat de gemeten nutriëntgehalten in het Gooimeer en Eemmeer (nog) niet laag genoeg zijn om het optreden van blauwalgenbloei te voorkomen. Onder invloed van windwerking hopen de drijfslagen zich op nabij de stranden. Problemen met blauwalgen doen zich in deze wateren vooral voor vanaf half juli/begin augustus als de watertemperatuur onder invloed van zomers weer toeneemt.

Autonome ontwikkeling

Uit klimaatstudies is naar voren gekomen dat een stijging van de watertemperatuur kan leiden tot een toename van blauwalgenbloei (onder andere Stowarapport, 20-2011). Dit kan via verschillende mechanismen. Klimaatverandering leidt naar alle waarschijnlijkheid tot een hogere fosforbelasting. De hogere interne fosforbelasting wordt vooral veroorzaakt door versnelde mineralisatie die het gevolg is van opwarming. Hierbij komt fosfor vrij. Doordat ook de zuurstofconcentratie afneemt bij hogere watertemperatuur kan er bovendien aan ijzer gebonden fosfor vrijkomen. De concentraties stikstof kunnen eveneens toenemen onder invloed van een versnelde mineralisatie van organisch materiaal. Toename van de nutriëntenconcentraties kunnen leiden tot een toename van de algenbiomassa, al is dat niet altijd het geval. Van Duitse meren is bekend dat in ondiepe meren een enorme fosfaatflux optrad tijdens een hittegolf met algenbloei tot

gevolg. Dit was onder andere het gevolg van het optreden van tijdelijke temperatuur-gerelateerde stratificatie en bijbehorende zuurstofloosheid van de waterbodem. Vooral de toename van blauwalgen wordt in verband gebracht met verhoging van de watertemperatuur. Er zijn ontwikkelingen in gang gezet of voorzien om de blauwalgen terug te dringen.

6.4.2 Beoordelingskader

De **chemische en ecologische waterkwaliteit** worden onder andere beïnvloedt door de parameters watertemperatuur, zuurstofgehalte, nutriënten, chlorofyl-a en het percentage licht op de bodem. Deze parameters worden onder andere beïnvloedt door de waterstand. Zo zal bijvoorbeeld een lagere waterstand langs de randen kunnen leiden tot een grotere opwarming gedurende de zomerperiode. Dit kan leiden tot een grotere kans op blauwalgen.

tabel 6.9 Toelichting beoordelingskader waterkwaliteit

Beoordelingscriterium	Beschrijving	Score
Chemische waterkwaliteit	chemische waterkwaliteit neemt sterk af	- -
	chemische waterkwaliteit neemt af	-
	chemische waterkwaliteit neemt beperkt af	0/-
	chemische waterkwaliteit verandert niet	0
	chemische waterkwaliteit neemt beperkt toe	0/+
	chemische waterkwaliteit neemt toe	+
	chemische waterkwaliteit neemt sterk toe	++
Ecologische waterkwaliteit	ecologische waterkwaliteit neemt sterk af	- -
	ecologische waterkwaliteit neemt af	-
	ecologische waterkwaliteit neemt beperkt af	0/-
	ecologische waterkwaliteit verandert niet	0
	ecologische waterkwaliteit neemt beperkt toe	0/+
	ecologische waterkwaliteit neemt toe	+
	ecologische waterkwaliteit neemt sterk toe	++

6.4.3 Effectbeschrijving en -beoordeling

In de studie van Boderie en Hulsbergen (2012) wordt geconcludeerd dat de peilveranderingen niet of nauwelijks van belang zijn voor de waterkwaliteit. In de studie is uitgegaan van de in tabel 6.10 aangegeven peilvarianten. De DPIJ4 variant ligt het dichtst bij het basisalternatief. De verandering in peilniveau in deze variant is een factor 3-5 groter dan de verandering in peilniveau van het basisalternatief. Geconcludeerd kan dus worden dat de veranderingen van het basisalternatief ook niet of nauwelijks van belang zijn voor de waterkwaliteit. De studie concentreert zich op het IJsselmeer, maar gezien de vergelijkbare dimensies van IJsselmeer en Markermeer mag verondersteld worden dat de effecten vergelijkbaar zijn. Van het Markermeer is geen aparte waterkwaliteitsstudie beschikbaar.

tabel 6.10 Onderzochte peilvarianten waterkwaliteit IJsselmeer

	DPIJ1 huidig	DPIJ2 opzetten uitzakken	DPIJ3 meestijgen opzetten	DPIJ4 benutten stijging
winterpeil	-0,30 m	-0,30 m	+0,30 m	+0,30 m
voorjaarspeil	-0,20 m	+0,10 m	+1,10 m	+0,30 m
zomerpeil	-0,40 m	-0,80 m	-0,40 m	-0,40 m

Invloed op chemische waterkwaliteit

In het kader van het deltaprogramma is door Boderie e.a. (2012) onderzoek uitgevoerd naar de waterkwaliteit. Daarin is ingezoomd op de relevante parameters watertemperatuur, de nutriënten stikstof, fosfaat en silicium, chlorofyl-a en het percentage licht op de bodem. Dat is gedaan voor een situatie met een peilopzet tot +0,30 m NAP en een uitzakking in de nazomer tot -0,40 m NAP (DPIJ 4 situatie). De parameters zijn met een model gekwantificeerd. Uit die studie bleek dat de effecten op de waterkwaliteit beperkt positief zijn. De peilveranderingen in het basisalternatief zijn ruim een factor 2 minder groot. De effecten zijn ook ruim een factor 2 minder groot. Per parameter wordt het effect toegelicht.

Watertemperatuur

In de DPIJ 4 situatie wordt een effect van 0 tot -1% berekend. De grotere watermassa zorgt voor een iets kleinere opwarming. In het basisalternatief wordt dat 0%.

Nutriënten Stikstof en Fosfaat

In de DPIJ 4 situatie wordt een effect van 0 tot -9% berekend. De afname wordt verklaard door de verdunning van het aangevoerde IJssel water in de grotere watermassa. In het basisalternatief wordt dat circa -2%.

Chlorofyl-a

De Chlorofyl gehalten zijn in de zomer 4-8 % lager. In het basisalternatief wordt dat circa 1 à 2% lager.

Percentage licht op de bodem

Het percentage licht op de bodem (in het IJsselmeer, niet langs de oevers) is in de huidige situatie al nagenoeg nul. Peilopzet leidt daarom tot een relatief groot berekend negatief verschil (tot 25% minder licht op de bodem). In het basisalternatief zal dat circa 5% minder licht zijn. Zoals gezegd is dat verschil niet relevant omdat er al bijna geen licht bij de bodem komt.

Zoutgehalte

In de studie van Boderie e.a. (2012) is het effect op het zoutgehalte bij opzetten en uitzakken berekend. Het zoutgehalte van IJsselmeer en Markermeer is circa 100 - 300 mg/l. Berekend is dat het zoutgehalte met 2 - 20 mg/l toeneemt bij een uitzakking tot -0,80 m NAP en met 3 mg/l afneemt bij een opzet tot 1,10 m NAP. De opzet en uitzakking in het basisalternatief is ruim een factor 5 kleiner dan het berekende alternatief. Verondersteld mag worden dat de effecten ook minstens een factor 5 kleiner zijn. Dit betekent een toename 0,4 - 4 mg/l door uitzakking en een afname 0,6 mg/l bij peilopzet. Deze waarden zijn dermate klein ten opzichte van het zoutgehalte van het IJsselmeer en Markermeer dat ze verwaarloosbaar zijn.

Slibdynamiek Markermeer

In Boderie (2012) wordt aangegeven dat een peilverhoging van 0,30 m in het voorjaar een verlagening van het gemiddelde slibgehalte geeft van 10-15%. Een (extra) peilverlagening van 0,40 m in de nazomer (tot -0,65 m NAP) leidt tot een verhoging tot 40% van de slibgehaltenes.

In het basisalternatief is de werkelijke peilverhoging circa 0,15 m (factor 2 minder). Het effect is dan circa 5-7% minder slibgehalte in het voorjaar. De voorgenomen uitzakking in de nazomer is in het basisalternatief circa 0,10 m (factor 3 minder). Het slibgehalte kan daardoor tot circa (40%/3=) 13% toenemen.

Opgemerkt wordt dat nu ook al het peil met 0,20 m uitzakt in oktober, het gebeurt in het basisalternatief echter eerder, namelijk in augustus. Er komt dus niet meer slib, maar de verhoging van het slibgehalte treedt eerder op. Bovenstaande resultaten gelden niet voor het IJsselmeer, omdat daar geen slibbodem aanwezig is maar een zandbodem. Resumerend wordt nauwelijks enig effect van het basisalternatief op het slibgehalte verwacht.

Structurele en variabele peilcomponenten

Op basis van de bovenstaande beschrijving kan worden geconcludeerd dat de veranderingen in het meerpeil te gering zijn om van invloed te zijn op de chemische waterkwaliteit. De effecten van de structurele en variabele peilcomponenten worden daarom neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Invloed op ecologische waterkwaliteit

De ecologische waterkwaliteit is sterk gerelateerd aan de chemische waterkwaliteit. Aangezien er als gevolg van het peilbesluit nauwelijks veranderingen zijn in de chemische waterkwaliteit, zal de ecologische waterkwaliteit ook nauwelijks veranderen. De studie van Boderie en Hulsbergen (2012) en de bovenstaande analyse die daarop gebaseerd is, beoordelen het IJsselmeer/Markermeer echter als geheel. Langs de randen waar lokaal meer beschutte en ondiepe

locaties aanwezig zijn, kunnen er effecten zijn. Ondiepe en beschutte locaties kunnen sneller opwarmen, waardoor de kans op blauwalgen toeneemt onder langdurige zomerse omstandigheden. In de diepere zones is dit effect beperkt (zie bovenstaande analyse). Een positief effect van de voorjaarsopzet is dat deze bijdraagt aan het versterken van habitats voor rietvogels en paaiplaatsen voor vis (zie hoofdstuk 7).

Structurele en variabele peilcomponenten

Van de structurele en variabele peilcomponenten leiden het uitzakken van het meerpeil in augustus en de minimale opzet gedurende de zomer (-0,30 m NAP) bij windstil en warm weer tot een hogere watertemperatuur in de ondiepe zones. De kans op blauwalgenbloei in luwe en ondiepe zones langs het Gooimeer en Eemmeer (gebieden die nu ook al kampen met blauwalgenoverlast) neemt hierdoor beperkt toe. De kans hierop is het grootst in de zomer (vanaf augustus) onder langdurig zomerse omstandigheden. Dit effect wordt beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

6.5 Bodem

In deze paragraaf wordt ingegaan op de bodemaspecten. Hierbij wordt aandacht besteed aan erosie en sedimentatie en grondwaterstanden.

6.5.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Huidige situatie

Erosie en sedimentatie

Langs het IJsselmeergebied komen verschillende oevervormen voor:

- Dijken met stortstenen bekleding (ruim 80%)
- Natuurlijke zandige oevers met daarachter dijken (excl. Veluwerandmeren)
 - Zonder begroeiing (10 km)
 - Met begroeiing (15 km)

Andere oevervormen komen niet (meer) voor omdat die onvoldoende erosie bestendig zijn. Zo zijn de oorspronkelijke venige en kleiige oevers langs grote delen van de Zuiderzee van circa 1.000 jaar geleden niet meer aanwezig.

IJsselmeer

Zandige oevers kunnen in IJsselmeeromstandigheden dynamisch stabiel zijn. Langs de Friese kust zijn nog lange zandige vooroevers aanwezig. Deze zandige vooroevers eroderen echter lokaal omdat de dominante golfaanval zuidwest is en de kust daar niet loodrecht op staat. Het zand loopt vanaf Stavoren in noordwestelijke richting weg (dus erosie bij Stavoren en aanzanding bij Kornwerderzand) en in oostelijke richting van Stavoren naar Lemmer (zie figuur 6.8). Het beeld van de Friese kust is dat deze afkalft ten gunste van ondiepe zones. De indruk bestaat dat de kust de afgelopen 20 jaar behoorlijk ondieper is geworden (bron: verslag expertsessie 7 januari 2016, natuurmaatregelen Friese Kust).

Markermeer

Rondom het Markermeer komen circa 70 kleine zandstrandjes voor. Vele strandjes liggen er al van voor de afsluiting van de Zuiderzee in 1932. De ligging van zandstrandjes wordt bepaald door de aanwezigheid van zand en ligging, veelal op locaties waar een inham in de achterliggende dijk aanwezig is. Het dwarsprofiel van de zandige oevers is in dynamisch evenwicht met de golfaanval. 's Winters kan erosie optreden, dan verplaatst het zand zich van het hogere profiel naar het lagere profiel. Dit is een opvallend fenomeen en kan tijdens één storm plaatsvinden. 's Zomers herstelt het profiel zich weer door de asymmetrie in golfaanval. Het herstel van het oeverprofiel gaat vrij langzaam en valt niet erg op. Wat wel opvalt, is het aanvullen van de oeverwallen langs de zandige oevers. Wanneer bij hoge waterstanden en golfoploop het zand naar boven wordt getransporteerd ontstaan er oeverwallen. De retourstroom neemt dat zand niet mee terug.

Veluwerandmeren

Langs de Veluwerandmeren komen ook zandige oevers voor. Daar is verder niet op ingegaan omdat het peilbesluit geen invloed heeft op de waterstanden in de Veluwerandmeren.



figuur 6.8 De overheersende windrichting uit het zuidwesten (kronkellijn) veroorzaakt netto zandtransport langs de Friese kust (gele lijnen)

In het Zwarte Meer gebied komen brede rietoevers voor, soms ook met een zandige bodem. Die oevers worden beschermd door het aanwezige riet met sterke wortelstructuren en andere begroeiing.

Grondwaterstanden

De grondwaterstanden in de directe omgeving van het IJsselmeergebied worden beïnvloed door de waterstanden in het IJsselmeergebied. De grondwaterstanden hebben zich ingesteld op de gemiddeld voorkomende waterstanden. Kortdurende afwijkende waterstanden (orde-grootte maand) hebben nauwelijks effect op de waterstanden binnendijs. Dit geldt voor alle compartimenten.

Vanuit het IJsselmeergebied is er een lichte wegzijging naar de omliggende polders. Vanuit het Veluwemassief en de Utrechtse Heuvelrug ontvangen de Veluwerandmeren kwel.

Autonome situatie

Er worden geen relevante autonome veranderingen voorzien ten aanzien van het aspect bodem.

6.5.2 Beoordelingskader

Erosie en sedimentatie van oevers wordt beïnvloedt door golven, stroming en het meerpeil. Erosie speelt alleen een rol bij zandige oevers omdat klei en veen in het gebied geheel zijn verdwenen. Verandering van het meerpeil kan leiden tot een verschuiving van de oeverlijn. Hierbij kan sprake zijn van een verschuiving landwaarts (erosie) en een verschuiving richting water (sedimentatie). De morfologische effecten worden bepaald door de opbouw van de (voor)oever, de korrelgrootte van het zand en de aanwezigheid van vegetatie.

Verhoging en verlaging van het meerpeil hebben met enige vertraging invloed op de **grondwaterstanden** in de omgeving. Bij peilopzet kan dit leiden tot vernatting, en tijdens de peiluitzak in de nazomer tot verdroging. Verdroging is relevant voor natuurgebieden, maar ook voor houtrot van paalkoppen in stedelijk gebied en het behoud van archeologische waarden. Een verhoging van het meerpeil leidt ook tot een groter peilverschil tussen het IJsselmeergebied en binnendijkse gebieden. De hoeveelheid kwel zal daardoor toenemen. Indien het extra kwelwater niet wordt afgevoerd kan dat leiden tot overlast voor gebruikers (agrariërs, bewoners) van het binnendijkse gebied. Toename van kwel kan op locaties waar brak tot zout water in het ondiepe grondwater aanwezig is ook leiden tot verzilting van het oppervlaktewater. Verlaging van het meerpeil kan in aangrenzende gebieden leiden tot drogere omstandigheden voor de landbouw.

In de onderstaande beoordeling is ervan uitgegaan dat zowel een stijging als daling van de grondwaterstand leidt tot negatieve effecten. Er zijn echter ook situaties denkbaar waar een stijging of daling van de grondwaterstand positief uitpakt, bijvoorbeeld een daling van de grondwaterstand in een van nature nat landbouwgebied, of een stijging in een van nature droog gebied.

tabel 6.11 Toelichting beoordelingskader bodem

Beoordelingscriterium	Beschrijving	Score
Erosie en sedimentatie	Oeverlijn erodeert sterk, verschuift meer dan 15 m horizontaal naar landzijde	- -
	Oeverlijn erodeert, verschuift tussen de 5 en 15 m horizontaal naar landzijde	-
	Oeverlijn erodeert beperkt, verschuift minder dan 5 m horizontaal naar landzijde	0/-
	Oeverlijn stabiel, verschuift niet	0
	Oeverlijn zand beperkt aan, verschuift minder dan 5 m horizontaal naar waterzijde	0/+
	Oeverlijn zand aan, verschuift tussen de 5 en 15 m horizontaal naar waterzijde	+
	Oeverlijn zand sterk aan, verschuift meer dan 15 m horizontaal naar waterzijde	++
Grondwaterstanden	Grondwaterstand verandert niet	0
	Grondwaterstand verandert nauwelijks, verandering tussen de +0,05 en -0,05 m	0/-
	Grondwaterstand verandert beperkt, stijgt 0,05-0,1 m of daalt 0,05-0,1 m	-
	Grondwaterstand verandert sterk, stijgt of daalt > 0,1 m	- -

6.5.3 Effectbeschrijving en -beoordeling

Invloed op erosie en sedimentatie

De effectbeschrijving richt zich alleen op de natuurlijke zandige oevers. Dijken/kades met een stortstenen bekleding hebben geen last van erosie, ook niet als de gemiddelde waterstand 0,10 m hoger of lager staat. Het is bekend dat zandige oevers zich aanpassen aan de (veranderende) gemiddelde waterstanden. De oevers schuiven mee met de waterlijn (regel van Bruun, 1962). Zandstranden hebben een dwarsprofiel dat zich laat beschrijven met de formule:

$$h = Ay^{2/3} \quad (1)$$

h = waterdiepte

A = schaalparameter gebaseerd op zandkarakteristieken

y = afstand uit de waterlijn

Hoewel het per locatie kan verschillen, blijkt uit onderzoek van Van der Weij (2005) dat de 70 strandjes langs het Markermeer redelijk met de bovenstaande formule kunnen worden beschreven.

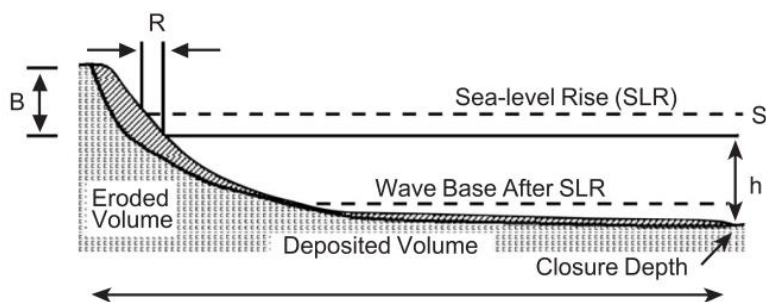


Fig. 1. The Bruun Rule of shoreline erosion.

Bij een stijging van de waterstand, schuift het dwarsprofiel op (regel van Bruun, 1962). De mate van opschuiving (R) kan met de volgende formule beschreven worden.

$$R = S(L/(B + h)) = (S)1/\tan\theta \quad (2)$$

L = lengte van het profiel

B = hoogte van de oever

h = diepte van het water ter plaatse einde profiel

S = stijging van de waterstand

De diepte van het water aan het einde van het profiel wordt bepaald door de plaats waar golven nog de bodem kunnen raken en zandtransport kunnen geven. In het IJsselmeer en Markermeer kan daarvoor 1,5 à 2 m worden aangehouden. De gemiddelde hoek van het strandprofiel is bij de Markermeerstrandjes circa 1:40. Voor het IJsselmeer ligt die in dezelfde orde van grootte. De diepte van het water aan het einde van het profiel en de hoek bepalen ook de lengte van het profiel.

tabel 6.12 waarden voor de formule waarmee de mate van opschuiving worden bepaald

θ = gemiddelde hoek van het strandprofiel	1:40
H = diepte van het water ter plaatse einde profiel	2 m
B = hoogte van de oever	1 m
L = lengte van het profiel	120 m
S = stijging van de waterstand IJsselmeer	ca 0,01 m (gemiddelde over een jaar)
S = stijging van de waterstand Markermeer	ca 0,04 m (gemiddelde over een jaar)

In het Markermeer zal de oeverterugtrekking door de stijging van het langjarig gemiddelde winterpeil meer zijn dan in het IJsselmeer. Op basis van de bovenstaande waarden kan worden berekend dat de verwachte oeverterugtrekking in het basisalternatief ca. 1,7 m bedraagt in het Markermeer en ca. 0,4 m in het IJsselmeer. Verondersteld is dat de aanwezige oevers deze mate van oeverterugtrekking kunnen opvangen. Mocht dat niet het geval zijn, dan is mitigatie met een beperkte zandsuppletie mogelijk.

Het aanpassen van de oeverlijn is een langzaam proces dat jaren kan duren. Door zware stormen kan het erosieproces versnellen. De aanpassingstermijn is circa 3-10 jaar. Dit langzame aanpassingsproces moet nadrukkelijk gescheiden worden van het snellere jaarrond proces van erosie door stormen (winterseizoen) en opbouw gedurende de zomer. Het eerste is zichtbaar het laatste nauwelijks. Door verschillende natuurlijke processen past de kust zich langzaam aan, in de zomer is er een langzame opbouw van het kustprofiel en in de winter kan dit snel afbouwen, die nog versneld kan worden door zware stormen.

Structurele en variabele peilcomponenten

Ten gevolge van de structurele peilcomponenten en stijging van het gemiddelde winterpeil zal de waterlijn bij zandige oevers in het Markermeer ca. 1,7 m opschuiven richting land. In het IJsselmeer – en in het Markermeer zonder stijging van het winterpeil - is dit ca. 0,3 m. Dit is niet of nauwelijks waarneembaar. Het maximale effect ten gevolge van de variabele peilcomponenten

is een (extra) erosie van ca 2 m bij maximale peilopzet gedurende de hele zomer. Gezien de beperkte omvang worden de effecten neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Het beschreven effect zal alleen in het IJsselmeer en Markermeer optreden, in de Veluwerandmeren treedt geen verandering op.

Invloed op grondwaterstanden

In Oosterwijk e.a. (2012) zijn een aantal extreme peilvarianten onderzocht op het effect op de grondwaterstanden. Het basisalternatief is veel minder extreem. Van de 'extreme' variant die het meest op het basisalternatief lijkt, wordt beschreven dat die peilvariant *'geen significant effect heeft op de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) en weinig effect op de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) ten opzichte van de referentiesituatie. In gebieden rond de randmeren en rond het IJsseldelta wordt direct langs het hoofdwater een kleine verhoging van de GHG berekend.'* De berekende effecten zijn minder dan 0,05 à 0,10 m verandering gedurende de periode van peilopzet of peiluitzak (negatief of positief).

De binnenstad van Zwolle is hydrologisch een bijzonder gebied: het ligt buitendijks en wordt omgeven door oppervlaktewater wat in directe verbinding staat met het IJsselmeer. De effecten op de grondwaterstanden in Zwolle verdienen daarom nader aandacht.

De binnenstad van Zwolle ligt circa 1,50 - 2,50 m boven NAP. De grondwatersituatie in de binnenstad van Zwolle wordt direct beïnvloed door de (gemiddelde) waterstanden in het IJsselmeer. De voorjaarsopzet kan een tijdelijke verhoging van de GHG in Zwolle betekenen tot 0,05 m gedurende de duur van de opzet. De peiluitzak in de nazomer kan leiden tot een tijdelijke verlaging van de grondwaterstand tot 0,05 m. Dit geldt ook voor andere (buitendijkse) gebieden.

Structurele en variabele peilcomponenten

Op basis van de uitgevoerde onderzoeken wordt verwacht dat het basisalternatief geen significant effect heeft op de GLG en weinig op de GHG ten opzichte van de referentiesituatie. Er zijn ofwel geen effecten of deze zijn kleiner dan 0,05 - 0,10 m, de effecten treden op over een beperkte breedte langs de oevers (maximaal enkele tientallen meters) en gedurende enkele weken. Het effect van de verandering van de grondwaterstand is afhankelijk van de aanwezige functies. In de binnenstad van Zwolle is nu lokaal al sprake van te hoge of lage grondwaterstanden. Dit neemt gedurende enkele weken per jaar iets toe. In de oeverzones waar een geringe verandering optreedt zijn ofwel geen functies aanwezig die kwetsbaar zijn ofwel de functie wordt niet beïnvloed. Gezien de beperkte verandering en de korte duur van optreden, worden de effecten van de structurele en variabele peilcomponenten als neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Invloed op kwel

In Oosterwijk e.a. (2012) wordt geconcludeerd: 'De kwel/wegzijging en de infiltratie en drainage van de waterlopen laten als gevolg van peilstrategie S2 geen grote veranderingen zien.' Aangezien de effecten van de variant van deze studie beperkter zijn dan die van de Deltares_2012-variant, kan worden geconcludeerd dat de effecten op de kwel geen grote veranderingen laten zien. De effecten van de structurele en variabele peilcomponenten worden daarom neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

6.6 Samenvatting en effectbeoordeling water en bodem

Uit de voorgaande effectanalyse blijkt dat er effecten optreden voor de aspecten waterveiligheid, waterkwantiteit en waterkwaliteit.

Uit de analyse voor [waterveiligheid](#) blijkt dat de peilopzet in maart beperkt effect heeft op de maatgevende waterstanden voor de dijken rond het IJsselmeer en Markermeer. Het effect draagt overwegend enkele centimeters tot lokaal maximaal 0,05 m. Er is daardoor geen noemenswaardig effect op de dijkstabiliteit. Er is een beperkt effect op de kruinhoogte in het IJsselmeer als gevolg van de voorjaarsopzet. Dit effect wordt beperkt door operationalisering van extra pomp- en spuicapaciteit in de Afsluitdijk. In het Markermeer is op de meeste locaties ook

sprake van een beperkt effect als gevolg van de voorjaarsopzet. Hier wordt dit effect echter in mindere mate beïnvloed door de pomp- en spuicapaciteit in de Afsluitdijk. Op twee locaties langs de Noord-Hollandse kust is in de zeer conservatieve benadering sprake van een significant effect op de benodigde kruinhoogte over een totale dijk lengte van 3,1 kilometer. Dit effect is overigens veel kleiner dan de door het Project Afsluitdijk vervallen klimaattoeslag.

Bij het aspect **waterkwantiteit** leidt peilverhoging tot een grotere kans op hoge waterstanden tot +0,50 m NAP waardoor buitendijkse gebieden vaker en langer overstromen. De kanstoename als gevolg van de voorjaarsopzet in het IJsselmeer bedraagt gemiddeld een factor 1,2 in de winterperiode. De voorjaarsopzet en een hoger winterpeil in het Markermeer (dit treedt niet op in het IJsselmeer) leidt tot een kanstoename op inundatie van gemiddeld een factor 3,4 in de winterperiode. Wanneer de hele zomer het peil wordt opgezet neemt de overstromingskans in het IJsselmeer en Markermeer met een factor 4 respectievelijk 3,5 toe. Een peilopzet als gevolg van uitstel van de vroege voorjaarsopzet, vasthouden buffervoorraad, of het opnieuw creëren van buffervoorraad heeft vrijwel geen effect aangezien de verwachting is dat deze componenten minder dan eens per 5 jaar optreden gedurende een korte periode.

Een toename van de inundatiekans heeft voornamelijk effect op de functies landbouw (grasland: circa 530 - 730 ha) en recreatie (stranden/ligweiden: 47 - 73 ha). De peilopzet in het voorjaar en de verhoging van het winterpeil in het Markermeer kunnen er toe leiden dat in perioden met veel neerslag waterschappen tijdelijk minder of niet kunnen spuien op het Markermeer en/of IJsselmeer.

Aandachtspunt is de inlaat de Steenen Beer bij Muiden, waar als gevolg van een peilverlaging in augustus water niet meer onder vrij verval kan worden ingelaten op de 's Gravelandse boezem. De capaciteit van de aanwezige pomp moet naar schatting worden vergroot van 32 naar 52 m³/minuut.

Gebieden die nu nog vrij afwateren op het IJsselmeergebied kunnen last ondervinden van de peilopzet in maart en in de winter (Markermeer). Dit speelt niet in gebieden die bemalen worden. Een eventuele opzet in de zomer heeft geen effect op deze gebieden omdat de kans op langdurige neerslag dan verwaarloosbaar is.

Het basisalternatief heeft een klein negatief effect op de **waterkwaliteit**. Peilverlaging in augustus en een minimale opzet gedurende de hele zomer (-0,30 m NAP) leidt tot een hogere watertemperatuur in ondiepe zones. De kans op blauwalgenbloei in luwe en ondiepe zones langs het Gooimeer en Eemmeer (gebieden die nu ook kampen met blauwalgenoverlast) neemt hierdoor toe.

tabel 6.13 Samenvatting effectbeoordeling water en bodem

Criteria thema water en bodem	Structurele peilcomponenten basisalternatief			Variabele peilcomponenten basisalternatief						
	Verhoogde winterpeil Markermeer	Tijdelijke peilopzet voorjaar	Vervroegde peiluitzaking najaar	Maximale opzet (hele zomer -0,10)	Minimale opzet (hele zomer -0,30)	Uitstel vroege voorjaarsopzet	Vasthouden buffervoorraad	Opnieuw creëren buffervoorraad	Inzetten van de buffervoorraad	Langer vasthouden zomerpeil
WATERVEILIGHEID										
Invloed op stabiliteit van de waterkeringen										
IJsselmeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Markermeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veluwerandmeren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Invloed op hoogte van de waterkeringen										
IJsselmeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Markermeer	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0

Veluwerandmeren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WATERKWANTITEIT										
Invloed wateroverlast buitendijks gebied										
IJsselmeer	0	0/-	0	-	0	0	0	0	0	0
Markermeer	-	-	0	-	0	0	0	0	0	0
Veluwerandmeren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Invloed wateroverlast in binnendijks gebied										
IJsselmeer	0	0/-	0	-	0	0	0	0	0	0
Markermeer	-	-	0	-	0	0	0	0	0	0
Veluwerandmeren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Invloed inlaatmogelijkheden t.b.v. binnendijks gebied										
IJsselmeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Markermeer	0	0	0/-	0	0	0	0	0	0	0
Veluwerandmeren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WATERKWALITEIT										
Invloed op chemische kwaliteit										
IJsselmeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Markermeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veluwerandmeren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Invloed op ecologische kwaliteit										
IJsselmeer	0	0	0/-	0	0/-	0	0	0	0	0
Markermeer	0	0	0/-	0	0/-	0	0	0	0	0
Veluwerandmeren	0	0	0/-	0	0/-	0	0	0	0	0
BODEM										
Invloed erosie en sedimentatie										
IJsselmeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Markermeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veluwerandmeren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Invloed grondwaterstanden										
IJsselmeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Markermeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veluwerandmeren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6.7 Cumulatie water en bodem

De effecten die het basisalternatief zal hebben, zijn mede afhankelijk van het Project Afsluitdijk. In het Project Afsluitdijk worden pompen in de Afsluitdijk geplaatst waarmee extra water naar de Waddenzee kan worden afgevoerd. Het plaatsen van de pompen dient ter compensatie van de verwachte zeespiegelstijging en de hogere piekafvoeren (met name in de winter) vanuit het achterland. In de winterperiode kan zo de huidige peildynamiek in het IJsselmeer tot ten minste 2050 worden gehandhaafd. Bovendien zorgen de pompen er voor dat bij dijkontwerp in het IJsselmeergebied tot 2050 niet langer rekening gehouden hoeft te worden met het effect van zeespiegelstijging. Dit levert een grote plus op voor de waterveiligheidsopgave.

6.8 Mitigerende maatregelen water en bodem

Om te voorkomen dat buitendijks gebied met lage kades vaker gaat inunderen kunnen kades beperkt worden verhoogd. Hier is op voorhand op basis van de effectbeoordeling echter geen noodzaak toe.

6.9 Leemten in kennis water en bodem

Het is bekend dat in de huidige situatie de buitendijkse gebieden met enige regelmaat inunderen. Het is echter niet bekend of en hoeveel schade daardoor ontstaat.

7 Natuur

7.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van het basisalternatief en het natuuralternatief op natuur. Een belangrijke gedachte achter het beoogde natuurlijker peilverloop van het basisalternatief is om bepaalde natuurwaarden te vergroten en mogelijke effecten op voorhand zoveel mogelijk te beperken. Speerpunten hierin zijn:

- het vergroten en kwalitatief verbeteren van de aanwezige (water)rietvegetatie waardoor het areaal leef- en broedgebied voor moerasbroedvogels wordt vergroot, en;
- het verkleinen van de kans op overspoelen van nesten van broedvogels (grond- en moerasbroedvogels) bij peilopzet in het broedseizoen.

Of effecten positief of negatief uitpakken hangt sterk af van het moment, de duur en de frequentie waarmee verschillende peilcomponenten worden uitgevoerd. Voorafgaand aan de effectbeoordeling in dit hoofdstuk is een natuuranalyse uitgevoerd van het voorkeursalternatief uit het NRD. Doel daarvan was enerzijds het in beeld brengen van de omstandigheden waaronder de beoogde natuurontwikkeling in het kader van het peilbesluit kan worden gerealiseerd. Anderzijds is onderzocht waar de mogelijke omslagpunten in de duur en frequentie liggen, waarbij negatieve effecten niet kunnen worden uitgesloten. De resultaten van deze natuuranalyse zijn een belangrijke onderlegger voor het opstellen van het basisalternatief, waarvoor de effectbeoordeling in dit hoofdstuk is uitgevoerd, en voor de nadere optimalisatie van het basisalternatief in hoofdstuk 11.

Samengevat is de effectbeoordeling in de volgende drie stappen uitgevoerd (zie ook hoofdstuk 3):

1. Optimalisatie voorkeursalternatief uit de NRD: in een eerste expertanalyse is onderzocht in hoeverre het voorkeursalternatief binnen de randvoorwaarden van veiligheid geoptimaliseerd kan worden om de beoogde positieve natuureffecten te vergroten. Uit deze analyse volgt dat het nodig is de voorjaarsopzet minimaal 2 weken aan te houden om de beoogde positieve effecten op de rietkwaliteit te realiseren. Dit uitgangspunt is daarom integraal overgenomen in het basisalternatief.
2. Effectbeoordeling en voortoets basisalternatief (dit hoofdstuk): in dit hoofdstuk is een effectbeoordeling opgenomen op alle aanwezige soortengroepen in het IJsselmeergebied (paragraaf 7.4). Aan de hand van deze effectbeoordeling is vervolgens een toetsing uitgevoerd aan de beschermde natuurwaarden. Uit de toetsing blijkt dat voor enkele peilcomponenten zonder beperkingen in duur of frequentie negatieve effecten niet kunnen worden uitgesloten. Deze effecten staan de uitvoerbaarheid van het peilbesluit in de weg.
3. Optimalisatie basisalternatief (hoofdstuk 11): in de optimalisatie van het basisalternatief op basis van een integrale afweging in hoofdstuk 11 worden aanvullende randvoorwaarden aan het peilbeheer gesteld om de uitvoerbaarheid van het peilbesluit te kunnen borgen.

In paragraaf 7.2 wordt een korte beschrijving gegeven van de huidige situatie en autonome ontwikkeling (referentiesituatie) voor het aspect natuur. In paragraaf 7.3 wordt vervolgens weergegeven wat het beoordelingskader is van het aspect natuur. Op basis daarvan wordt in paragraaf 7.4 inzicht gegeven in de mogelijke effecttypen (7.4.1). Vervolgens wordt een effectanalyse uitgevoerd op alle in het IJsselmeergebied aanwezige soortengroepen (7.4.2). De mogelijke effecten op natuur zijn in beeld gebracht op basis van een inventarisatie van de bestaande natuurwaarden, een analyse van de gevoeligheid van de natuurwaarden voor peilwijzigingen en een analyse en beoordeling van effecten voor de gevoelige natuurwaarden.

In paragraaf 7.5 is een doorvertaling gemaakt naar de effecten van het basisalternatief op de beschermde natuurwaarden (Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland). In paragraaf 7.6 wordt gekeken of er cumulatieve effecten te verwachten zijn met andere projecten in of rondom het projectgebied. De mogelijke mitigerende maatregelen zijn weergegeven in paragraaf 7.7. In paragraaf 7.8 wordt tenslotte beschreven welke leemten in kennis er zijn gesignaleerd ten aanzien van het aspect natuur.

Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied bestaat de volgende op basis van ecologische kenmerken te onderscheiden deelgebieden: IJsselmeer, Ketelmeer, Vossemeer, Zwarte Meer, Markermeer, IJmeer, Gooimeer en Eemmeer. De peilen in de Veluwerandmeren wijzigen niet, ook niet onder invloed van veranderingen in de andere deelgebieden, aangezien deze hier niet mee in open verbinding staan. Naar dit gebied is daarom geen effectonderzoek uitgevoerd. Gebieden die buiten de peilgebieden liggen maar wel beïnvloed worden door de peilen in de peilgebieden zijn het Zwarte Water en de Eem. Deze deelgebieden zijn meegenomen in het onderzoek. De IJssel staat wel in open verbinding met het IJsselmeer, maar de maatgevende waterstanden worden voornamelijk bepaald door pieken in de wateraanvoer. De veranderingen in het peil van het IJsselmeer hebben geen invloed op de ecologisch relevante waterstanden in de IJssel. Dit gebied is daarom niet verder meegenomen in het onderzoek. Als in het vervolg wordt gesproken over het IJsselmeergebied heeft dat betrekking op het hierboven beschreven onderzoeksgebied. De Waddenzee is eveneens niet meegenomen in het effectonderzoek, omdat de mogelijke effecten van het peilbesluit op dit gebied verwaarloosbaar zijn. Een nadere toelichting hierop staat in kader 7.1.

Kader 7.1 Waddenzee

In de paragraaf 4.2 van de Passende beoordeling Peilbesluit IJsselmeergebied (bijlage 12 van dit MER) is onderbouwd waarom mogelijke effecten op de Waddenzee verwaarloosbaar zijn. In dit kader wordt deze onderbouwing samengevat.

Het IJsselmeer staat niet in open verbinding met de Waddenzee. Het hele jaar door wordt er water vanuit het IJsselmeer op de Waddenzee gespuid. De hoeveelheid varieert van jaar tot jaar. Het spuien van water vanuit het IJsselmeer in de huidige situatie heeft effecten op de waterkwaliteit in de Waddenzee in de omgeving van de spuicomplexen en de intrek en uitspoelen van vis.

De voorjaarsopzet in maart en vervroegde uitzak in augustus kan leiden tot een verschuiving van spuihoeveelheden in de tijd (minder in maart en september, meer in april en augustus). Dit kan leiden tot een verschuiving van het huidige evenwicht van saliniteit en nutriëntengehalte. Daarnaast kan de intrek en het uitspoelen van vis hierdoor veranderen. De verschuiving van de spuidebieten als gevolg van de voorjaarsopzet is echter een relatief kleine verandering ten opzichte van de totale spuidebieten en de verschuiving is veel kleiner dan de huidige variatie in spuidebieten. Samen met de beperkte duur waarop deze verandering optreedt en het verwachte geringe effect op de vismigratie, is er op voorhand geen sprake van ecologisch relevante effecten op de waterkwaliteit in de Waddenzee. Dit geldt ook voor eventuele peilopzet in de zomer.

7.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

7.2.1 Huidige situatie

Gebieden

Het IJsselmeergebied is een uniek natuurgebied van (inter-)nationale betekenis (Vogel- en Habitatrichtlijn). Het is een van de zee afgesloten, benedenstrooms gelegen, zoet laaglandmeer. Door de aanwezigheid van ondiepe, voedselrijke wateren is het gebied aantrekkelijk voor vele vogelsoorten. Grote aantallen vogels foerageren, ruïen en rusten in het grootschalige open water en rusten, foerageren en broeden aan de randen van het gebied. Het voedselrijke, relatief ondiepe systeem met een rijk bodem- en waterleven (waterplanten, vissen en bodemfauna) vormt hier voor de basis.

Het IJsselmeergebied vormt een onmisbare schakel in de vogeltrekroutes tussen Siberië en Afrika. Daarnaast zijn er in het Zwarte Meer, Veluwerandmeren, IJmeer, Gooimeer en Gouwee uitgestrekte waterplantenvelden te vinden. Voor de Friese kust liggen duizenden hectaren aan waardevolle buitendijkse gebieden, waaronder graslanden, rietvelden en zandplaten. Een goede waterkwaliteit, passend bij een zoet laaglandmeer, vormt de basis voor het rijke ecosysteem.

De meren en sommige buitendijkse delen van het IJsselmeergebied zijn aangewezen als Natura 2000-gebied en daarmee beschermd in het kader van Wet natuurbescherming. De Natura 2000-gebieden die liggen in het beïnvloedingsgebied van de peilwijzigingen zijn:

- IJsselmeer
- Ketelmeer & Vossemeer
- Zwarte Meer
- Markermeer-IJmeer
- Eemmeer & Gooimeer
- Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht

Het hele IJsselmeergebied maakt conform de kaarten bij de provinciale verordeningen van de omliggende provincies ook onderdeel uit van het Natuur Netwerk Nederland (NNN), voorheen de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). In artikel 2.10.1 Barro is opgenomen dat het planologisch beschermingsregime niet van toepassing is op grote rijkswateren.

Soortgroepen

De te onderzoeken soortengroepen die in het IJsselmeergebied voorkomen zijn:

- Plankton
- Macrofauna
- Planten
- Vissen
- Amfibieën en reptielen
- Vogels
- Zoogdieren

Plankton

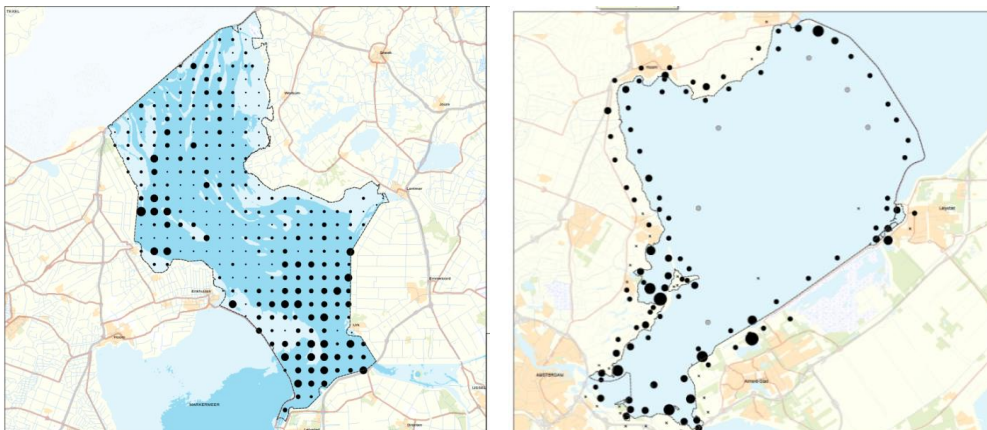
Plankton bestaat uit eencellige organismen die vrij in het water zweven en de basis vormen van de voedselketen. Onderscheid kan gemaakt worden in fytoplankton en zoöplankton. De dichtheid is het hoogst in de bovenste waterlagen vanwege het grootste aanbod aan zonlicht en hogere temperaturen. Plankton komt overal voor in de grotere stilstaande wateren. Ze vormen een belangrijke voedselbron voor mosselen in het IJsselmeergebied. De algengroei vindt met name plaats in de maanden mei t/m augustus.

Macrofauna

Macrofauna bestaat uit ongewervelden die zich in, op of boven de bodem in de vegetatie bevinden. In het water kan onderscheid worden gemaakt tussen macrofauna die in de bodem verblijft (bv. wormen), op de bodem (schelpdieren, krabben) of vrij zwevend (bv. kleine kreeftachtigen). Ze leven van organisch materiaal (wormen) of plankton (schelpdieren, kreeftachtigen). Schelpdieren leven op een specifieke waterdiepte. In ondiep water zijn de temperatuurschommelingen te groot, in te diep water neemt het aanbod aan plankton af (Coops, 2002). Ze komen met name voor aan de randen van de grote wateren. Schelpdieren worden gegeten door schelpdieretende vogels met name duikeenden. Deze komen in het gebied met name in de winterperiode in grote aantallen voor.

Het IJsselmeergebied is van specifiek belang voor driehoeksmosselen die zich onder water op de bodem bevinden. Deze schelpdieren leven tot op een diepte van circa 4 m. Ze komen vooral voor in het IJsselmeer en Markermeer. Deze schelpdieren zijn een belangrijke voedselbron voor schelpdieretende duikeenden, die ze tot een diepte van circa 3 m kunnen bereiken. De drie-

hoeksmosselen nemen de laatste decennia in aantal en biomassa af door de afnemende voedselrijkdom van het water. Hun plaats wordt ingenomen door de quaggamossel die echter een minder grote voedingswaarde heeft voor vogels dan de driehoeksmossel.



figuur 7.1 Voorkomen driehoeksmosselen in het IJsselmeer links, op driehoeksmosselen foeragerende vogels in het Markermeer rechts (Ontwerp beheerplan RWS, 2015)

Waterplanten

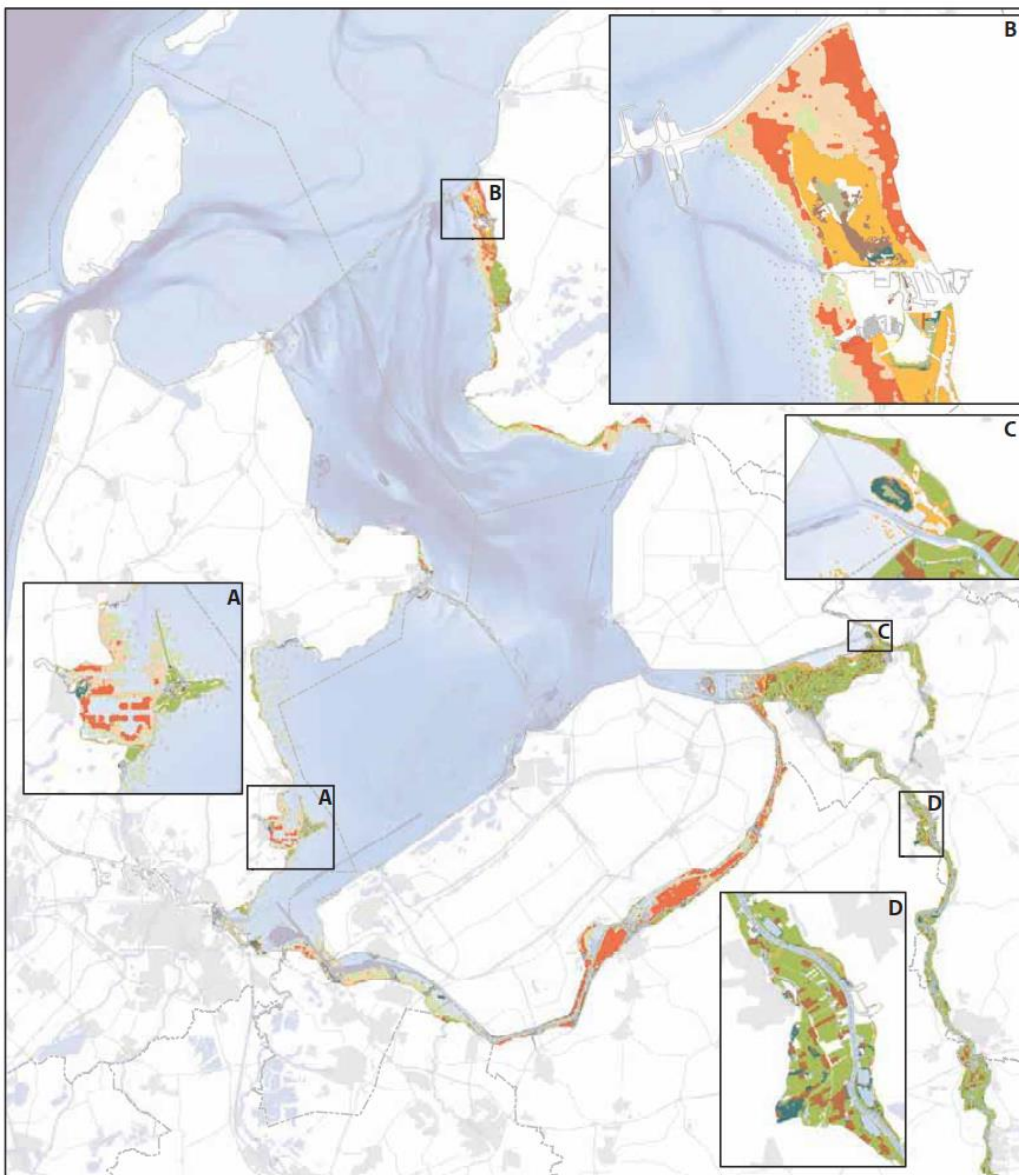
Waterplanten kennen verschillende groeistrategieën. Ondergedoken waterplanten (bv. kranswieren of diverse fonteinkruiden) wortelen in de bodem en hebben bladeren onder water. De groeimogelijkheden zijn afhankelijk van het doorzicht van het water, dat bepaalt hoeveel zonlicht in het water kan doordringen. Waterplanten met drijfbladeren wortelen eveneens in de bodem maar hebben bladeren die aan de oppervlakte drijven. Daarmee zijn ze niet afhankelijk van het doorzicht van het water. Drijvende waterplanten waaronder schedefonteinkruid zijn eveneens niet gevoelig voor doorzicht. De meeste/belangrijkste waterplanten in het IJsselmeergebied zijn de ondergedoken waterplanten doorgroeid fonteinkruid en kranswieren die groeien tot op een diepte van 4 m. Vegetaties met fonteinkruiden komen met name voor langs de westkust van het Markermeer. Kranswiervegetaties zijn met name te vinden in de Gouwzee en langs de Friese kust. Waterplanten worden gegeten door waterplant etende vogels, met name zwanen en eenden.

Moerasplanten

Moerasplanten groeien op plaatsen waar het oppervlaktewater in het groeiseizoen (april-augustus) aan het maaiveld tot maximaal circa 0,7 m daarboven staat. Ze komen langs de grotere wateren alleen voor in een smalle strook langs de oevers. In de oeverzone is riet meestal de dominante soort. Riet heeft een grote amplitude wat betreft waterdiepte. Bij grote waterdiepten is riet nog vaak de enige soort die vanwege zijn groeilengte nog aanwezig is (zogenaamd waterriet dat van belang is als broedhabitat voor rietvogelbroeders). Met de diepte neemt de dichtheid van het riet af. In de ondiepe oeverzones groeien ook andere helofyten. Naarmate de waterstanden minder hoog zijn neemt het aandeel aan ruigtesoorten toe (zogenaamde rietruigte). Oeverplanten worden gegeten door met name ganzen, vooral in de hogere delen van het riet (draszones).

Landplanten

Landplanten bevinden zich op plaatsen waar het water zich in de groeiseizoen onder maaiveld bevindt. In het IJsselmeergebied zijn dit buitendijks de buitenwaarden langs de Friese kust en opgespoten eilandjes als de Kreupel. Van specifiek belang zijn de schraallanden langs de Friese kust in de Makkumer Noordwaard en Workummerwaard, en de Kievitsbloemhooilanden en blauwgraslanden in de buiten-/uiterwaarden van het Zwarte Meer en het Zwarte Water.



Oevervegetatie en waterplantenbedekking

Legenda

Vegetatie

- Riet, biez en overige helofyten
- Akker
- Griend
- Bos
- Struweel
- Kale oeverwal, plaat, strand
- Bebouwd/verhard
- Ruijgte
- Water
- Grasland

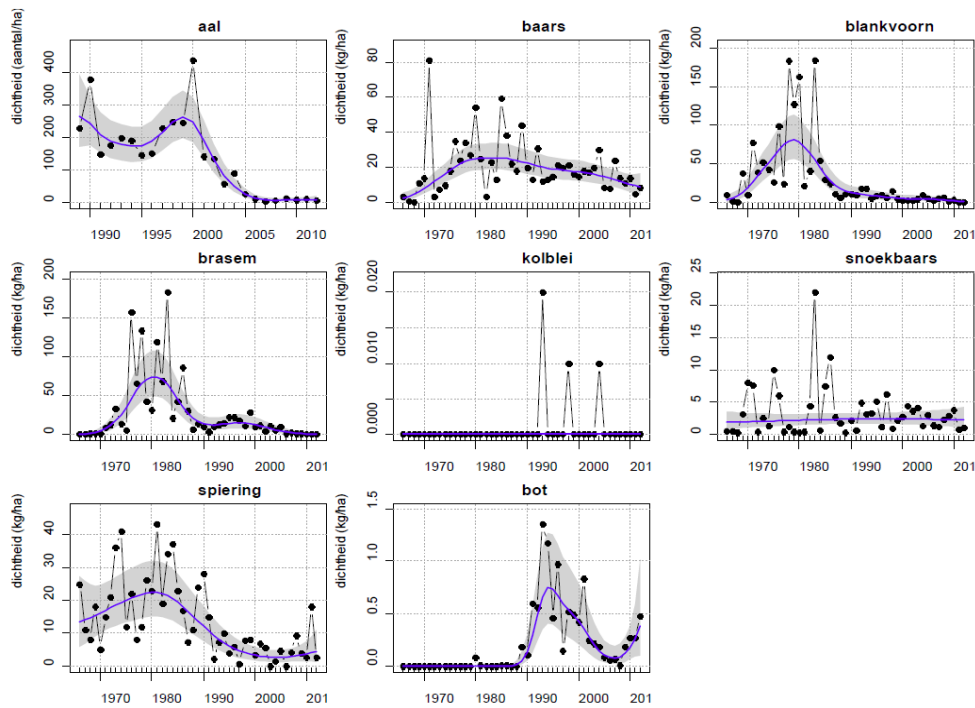
Waterplanten (totaal), bedekkingsgraad

- 0% bedekking
- 0% - 5% bedekking
- 5% - 50% bedekking
- 50% - 100% bedekking

figuur 7.2 Voorkomen water- oever en landvegetatie (Ontwerp beheerplan RWS, 2015)

Vissen

De belangrijkste vissoorten zijn spiering, baars, blankvoorn, brasem en snoekbaars. Ze planten zich voor in de ondiepe waterzones, waar ze eieren afzetten op water- en oeverplanten. De jonge vissen schuilen in de oeverzones tegen predatoren. In de volwassen fase gaan de vissen naar dieper water. De overgang van troebel water naar helder water is een belangrijk leefgebied (bv. Markermeer). In de winter schuilen vissen in de diepere delen van het water. De spiering is van groot belang als stapelvoedsel voor visetende vogels. De visstand is de laatste decennia sterk afgenomen als gevolg van de verminderde voedingstoestand en door de visserij (figuur 7.3). Tot de voorkomende beschermde vissoorten behoren rivierdonderpad, grote modderkruiper (Vossemeer), houting, kleine modderkruiper en bittervoorn. Vissen worden met name gegeten door visetende vogels als aalscholver en visdief.



figuur 7.3 Trends van de belangrijkste vissoorten in het IJsselmeer (Boois et al, 2014)

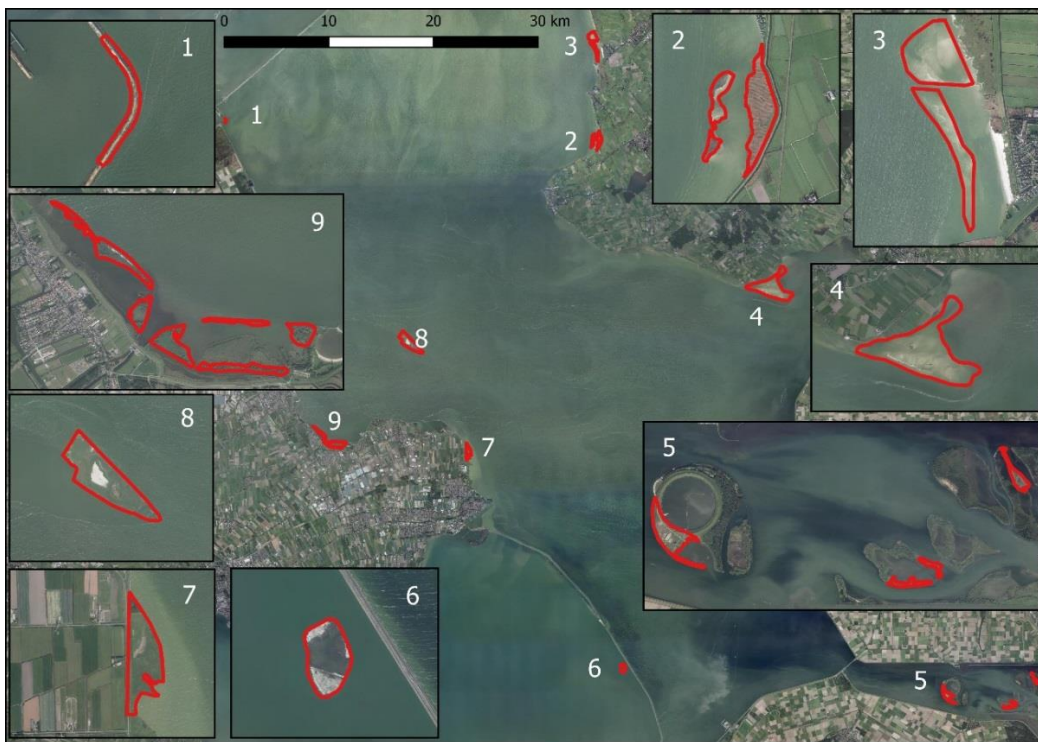
Amfibieën en reptielen

Amfibieën komen in de ondiepe water- en moeraszones beperkt voor. Waterplanten zijn van belang voor de ei afzet van amfibieën en schuilmogelijkheden voor larven. Moerasvegetatie is van belang als foerageergebied en schuilmogelijkheden voor volwassen amfibieën. De ringslang foerageert met name in de moerasvegetatie langs de oever. De voortplantingsplaatsen bevinden zich op de hogere oeverdelen.

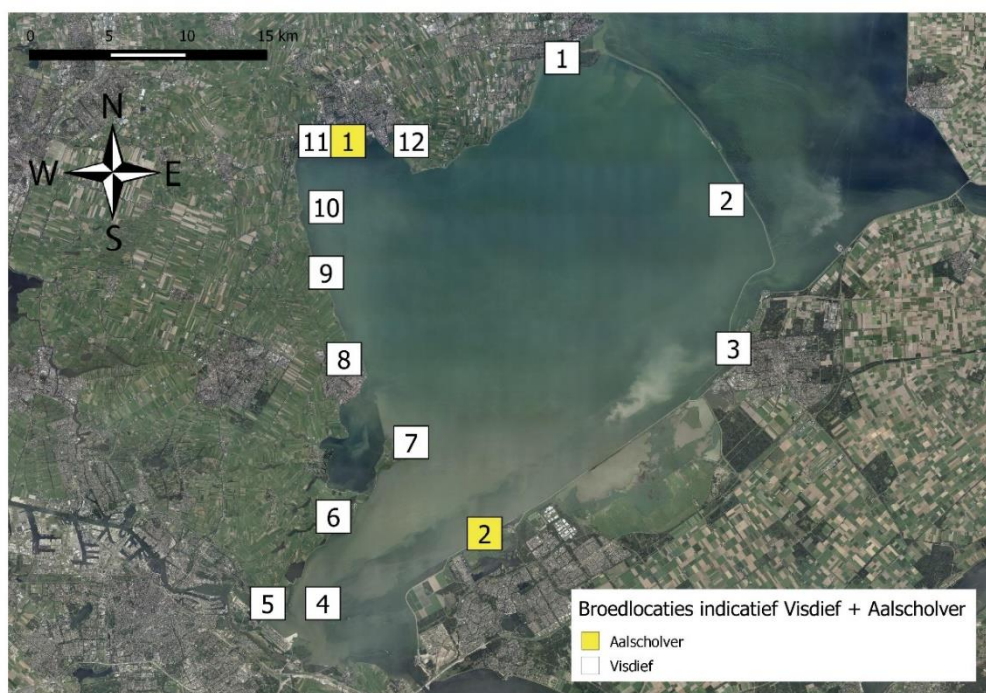
Vogels

Het IJsselmeergebied is van bijzonder belang voor watervogels die hier broeden, foerageren of rusten. Vogels in het IJsselmeergebied broeden buitendijks op kale platen, rietvegetaties, grasland en struweel/bomen. Deze bevinden zich aan de randen van systemen. Het broedseizoen loopt voor de meeste soorten van begin april tot augustus.

De broedvogels zijn te onderscheiden in grondbroedvogels en moerasbroedvogels. Tot de grondbroedvogels behoren soorten als aalscholver, lepelaar, bontbekplevier, visdief en kemphaan. Deze broedvogels komen voor in de buitenwaarden langs de Friese kust en enkele kunstmatige eilanden langs de Noord-Hollandse kust. De aantallen broedvogels van een aantal soorten zijn de laatste jaren afnemend onder invloed van een afnemende visstand door het teruglopen van de voedselrijkdom van het water, de visserij en het afnemend areaal aan geschikt broedgebied.

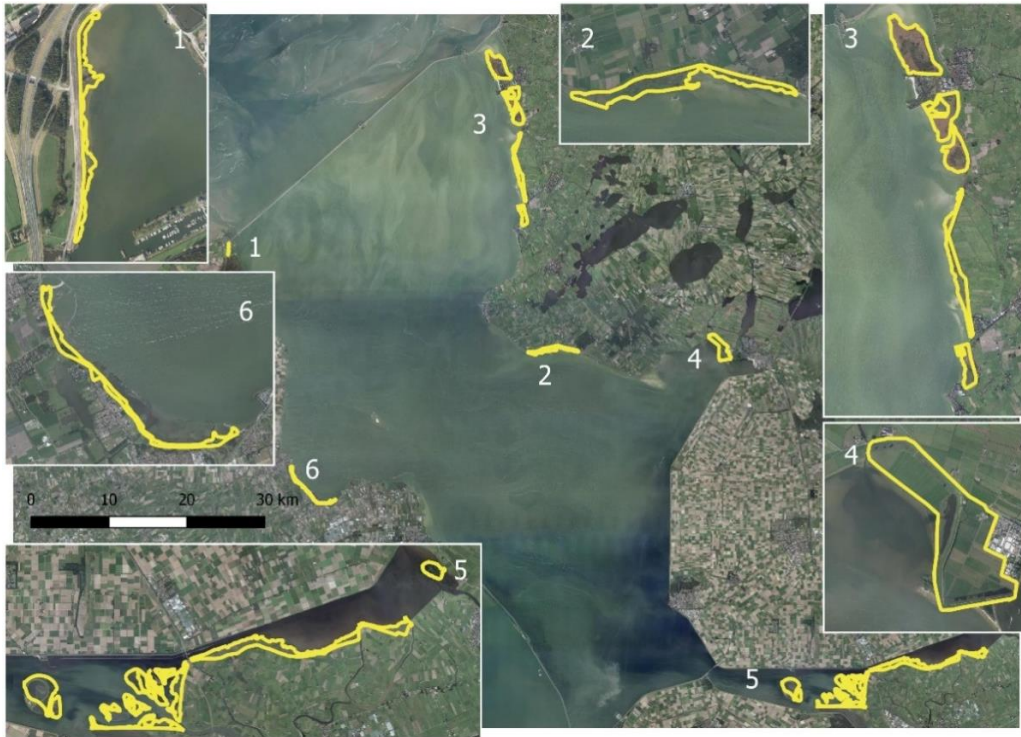


figuur 7.4a Ligging belangrijkste broedlocaties van grondbroedvogels in het noordelijk IJsselmeergebied (Op basis van diverse rapporten en gegevens SOVON en RWS)



figuur 7.4b Broedlocaties van de visdief en aalscholver in het Markermeer (bron Sovon)

Tot de moerasbroedvogels behoren roerdomp, snor, rietzanger, porseleinhoen, grote karekiet en bruine kiekendief. De belangrijkste broedlocaties bevinden zich in de rietlanden langs de Friese kust. De aantallen vogels van de natte moerasbroedvogels grote karekiet, snor, porseleinhoen en roerdomp zijn afgenomen onder invloed van een afname aan waterriet en verruiging van rietland onder invloed van het huidige omgekeerde peilbeheer.



figuur 7.5 Ligging belangrijkste broedlocaties van moerasbroedvogels in het IJsselmeergebied (op basis van diverse rapporten RWS)

Tot niet-broedvogels behoren vogels die in het gebied foerageren of rusten. Bij foeragerende vogels kan onderscheid worden gemaakt in viseters, waterplanteters, schelpdiereters en steltlopers. Bij rustende vogels gaat het om watervogels die het open water of droogvallende platen gebruiken.

Zoogdieren

Tot de beschermde zoogdieren die in het gebied voorkomen behoren waterspitsmuis en noordse woelmuis in de moeraszones. Hun leefgebied bevindt zich met name in de ondiepe water- en moeraszone langs de Friese kust en ondiepe delen van de Noord-Hollandse kust. Incidenteel worden gewone zeehond en bever aangetroffen.

7.2.2 Autonome ontwikkeling

In het kader van Natura 2000 zijn en worden maatregelen uitgevoerd om de neerwaartse trend in aantal vogels te stoppen. Voor bepaalde vogelsoorten wordt echter niet verwacht dat daarmee de beleidsdoelen van vogelaantallen, zoals die in 2000 als referentie zijn vastgesteld, gehaald worden. In het IJsselmeergebied zijn en worden de volgende maatregelen uitgevoerd (bron: Ontwerp-beheerplannen Natura 2000 IJsselmeergebied, RWS):

Maatregelen Natura 2000 IJsselmeer

- Verbeteren en inrichten van buitendijkse gebieden voor habitats en broedvogels van riet- en ruigtevegetaties.
- Aanpassen beheer en onderhoud rietlanden en moerassen zodat weer vitale rietzones ontstaan en soorten als grote karekiet, porseleinhoen en roerdomp nieuwe kansen krijgen.
- Kaal houden gebieden voor kale grondbroeders zodat er nestgelegenheid kan worden geboden aan visdief en bontbekplevier.
- Afsluiten gebieden die essentieel zijn voor rust voor water- en moerasvogels.

Maatregelen Natura 2000 Zwarte Meer

- Afvlakken en verbreden oevers zodat het rietland beter geschikt wordt als broedplaats voor moerasvogels.
- Uitvoeren van cyclisch maaibeheer zodat de kreken en sloten niet dicht groeien.

- Maatregelen (vernating) om het verlandingsproces van kreken en sloten tegen te gaan.

Maatregelen Natura 2000 Ketelmeer Vossemeer

- Afsluiten enkele eilanden voor kleinschalige waterrecreatie.
- Herinrichten rietland: maken natuurlijke oevers, uitdiepen van geulen en maken van plasdras situaties achter het riet.

Maatregelen Natura 2000 Markermeer

- Aanleg moeraszones.
- Aanleg luwe zones voor de groei van waterplanten en ten behoeve van voedsel-, schuil- en paaigebied voor vissen.
- Aandacht voor rustgebieden langs de oevers (vooral Gouwzee, kust van Muiden en Pampushaven Noord): gedragscode voor waterrecreatie.
- Invang voor slib creëren, door onder andere luwe zones aan te leggen en zandwinlocaties slim te lokaliseren en vorm te geven (bv. Marker Wadden).

Maatregelen Natura 2000 Eemmeer en Gooimeer

- Onderhoud broedgebied voor de visdief (kale grondbroeder) door het regelmatig kaal maken van platen en slikken in het gebied (bij de Stichtse Brug).

Maatregelen Natura 2000 Veluwerandmeren

- Creëren van twee rustgebieden voor vogels ten noorden en ten zuiden van Harderwijk in het Veluwemeer en het Wolderwijd.
- Herinrichten rietland zodat er weer meer leefgebied voor moerasvogels ontstaat.

7.3 Beoordelingskader

Binnen het IJsselmeergebied ligt een aantal Natura 2000-gebieden. Binnen deze gebieden gelden instandhoudingsdoelen voor verschillende soortgroepen. Een deel van deze soortgroepen komt in meerdere Natura 2000-gebieden voor. In paragraaf 7.4 is eerst een effectbeoordeling uitgevoerd op alle aanwezige soortgroepen. Deze effectbeoordeling is vervolgens de basis voor de toetsing aan de instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-gebieden en de soortenbescherming. In tabel 7.1 is het beoordelingskader voor de beschermde gebieden weergegeven. Tabel 7.2 geeft het beoordelingskader voor de beschermde soorten.

tabel 7.1 Toelichting beoordelingskader gebieden

Beoordelingscriterium	Beschrijving	Score
Beschermde Natura 2000-gebieden	Mogelijk significant negatief effect op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied	--
	Negatief effect op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied, effect niet significant	-
	Beperkt negatief effect op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied	0/-
	Geen effect op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied	0
	Beperkt positief effect op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied	0/+
	Positief effect op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied	+
	Groot positief effect op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied	++
Natuurnetwerk Nederland	Groot negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden (grote afname kwaliteit en/of areaal gebieden)	--
	Negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden (afname kwaliteit en/of areaal gebieden)	-

	Beperkt negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden (beperkte afname kwaliteit en/of areaal gebieden)	0/-
	Geen aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden	0
	Beperkt positief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden (beperkte toename kwaliteit en/of areaal gebieden)	0/+
	Positief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden (toename kwaliteit en/of areaal gebieden)	+
	Groot positief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden (grote toename kwaliteit en/of areaal gebieden)	++

tabel 7.2 Toelichting beoordelingskader soorten

Beoordelingscriterium	Beschrijving	Score
Beschermde soorten (Wet natuurbescherming)	Sterk negatief effect op soortniveau, negatief effect op populatieniveau mogelijk	- -
	Negatief effect op soortniveau, geen effect op populatieniveau	-
	Beperkt negatief effect op soortniveau	0/-
	Geen effect op soortniveau, geen effect op populatieniveau	0
	Beperkt positief effect op soort niveau	0/+
	Positief effect op soortniveau, geen effect op populatieniveau	+
	Groot positief effect op soortniveau, positief effect op populatieniveau mogelijk	++

7.4 Effectanalyse per effecttype op aanwezige soortengroepen

In deze paragraaf wordt inzicht gegeven in de mogelijke effecttypen die beïnvloed kunnen worden door het basisalternatief en hoe deze kunnen leiden tot effecten op aanwezige soortengroepen. In paragraaf 7.4.1. wordt ingegaan op de effecttypen; welke effecttypen onderscheiden we en wat verstaan we onder de effecttypen. Paragraaf 7.4.2 begint met een overzicht van de aanwezige soortengroepen en de daarvoor relevante effecttypen. Vervolgens worden de effecten per soortengroep aan de hand van de relevante effecttypen beschreven. Aan het einde van deze paragraaf is een samenvattende tabel opgenomen met effecten per soortgroep per effecttype. De analyse in deze paragraaf is de basis voor de effectbeoordeling op basis van de wet- en regelgeving in de volgende paragraaf.

7.4.1 Effecttypen

De voorgenomen peilveranderingen kunnen effect hebben op de volgende aspecten van het abiotisch milieu:

- Waterdiepte
- Waterkwaliteit
- Overstroming/droogvallen
- Grondwaterstand
- Erosie

Waterdiepte

De mogelijke veranderingen in waterdiepte ten opzichte van de huidige situatie zijn in het zomerseizoen beperkt tot plus of min 10 cm. Vanaf begin maart tot eind maart is sprake van een toename van de waterdiepte van maximaal 30 cm ten opzichte van het huidige winterstreefpeil (opzet van ca. -0,40 m NAP tot -0,10 m NAP). Voor begin april is de toename maximaal 20 cm (van ca. -0,30 in de huidige praktijk van de overgangperiode tot -0,10 m NAP).

Waterkwaliteit

De ecologisch meest relevante veranderingen in de waterkwaliteit als gevolg van peilwijzigingen zijn mogelijke veranderingen in het nutriëntengehalte en temperatuur. De veranderingen in meerpeilen leiden niet tot veranderingen van deze factoren op macroniveau, omdat de waterbalans niet wezenlijk verandert. Lagere waterstanden in de ondiepe oeverzone kunnen lokaal leiden tot hogere temperaturen en hiermee biochemische processen als afbraak van organische stof en groei van waterplanten. Hierdoor kan het nutriënten- en zuurstofgehalte in de oeverzone veranderen. In de betreffende wateren is echter door stroming en golfwerking zoveel waterbeweging dat snel menging optreedt. Hierdoor worden mogelijke effecten van veranderingen in waterkwaliteit in de oeverzone teniet gedaan. Mogelijke effecten treden alleen tijdelijk op als er sprake is van windstil weer in een warme periode. De ontwikkeling van water- en oeverplanten wordt over een langere periode door deze tijdelijke effecten niet wezenlijk beïnvloed. Dit effect is niet nader in de effectanalyse betrokken.

Overstromen

Door verhoging van de waterstand kan de kans op overstroming van laaggelegen buitendijkse gebieden toenemen onder invloed van opstuwing door harde wind. Of overstroming van buitendijkse gebieden optreedt is mede afhankelijk van de lokale morfologie, met name de hoogteligging en de aanwezigheid van kades/oeverwallen.

Grondwaterstand

Peilveranderingen in het oppervlaktewater kunnen leiden tot veranderingen in de grondwaterstand van aanliggende terreinen, o.a. de buitendijkse platen en waarden. De mate waarin deze invloed speelt is afhankelijk van afstand en de opbouw van de bodem. De mogelijke verandering in grondwaterstanden zijn voor de relevante gebieden in de analyse nader in beeld gebracht.

Erosie

Veranderingen in het meerpeil kunnen leiden tot extra erosie van oevers met maximaal 2 m (zie hoofdstuk 6). Dit kan met name optreden bij oevers waar oevervegetatie afwezig is op plaatsen die onder invloed staan van sterke windwerking, met name aan de oostzijde van de betreffende wateren onder invloed van een sterke zuidwesten wind (m.n. Friese kust). Ook kan erosie optreden indien golven over de bestaande kades of steenbestorting heen slaat (bijvoorbeeld de Kreupel).

7.4.2 Effectbeoordeling

In deze paragraaf wordt een analyse en beoordeling uitgevoerd naar mogelijke effecten op alle in het IJsselmeergebied voorkomende soortengroepen. In tabel 7.3 is de gevoeligheid van de verschillende soortengroepen voor de in 7.3.1 beschreven effecttypen weergegeven. Op basis hiervan wordt vervolgens de mogelijke effecten per soortengroep per effecttype en peilcomponent nader beschreven en beoordeeld.

tabel 7.3 Gevoeligheid van de in het IJsselmeer voorkomende soortengroepen voor de effecten van peilverhoging of verlaging (oranje = gevoelig, groen = niet gevoelig/niet van toepassing)

Soortengroep	1. Waterdiepte	2. Waterkwaliteit	3. Overstroming/droogvalen	4. grondwaterstand	5. erosie
Plankton					
	doorzicht, temperatuur	nutriënten			
Ongewervelden					
	doorzicht, temperatuur	nutriënten			via waterdiepte
Planten					
• Waterplanten	doorzicht, temperatuur	nutriënten			via waterdiepte
• Moerasplanten	Areaal, samenstelling	nutriënten			Via waterdiepte

Soortengroep	1. Waterdiepte	2. Waterkwaliteit	3. Overstroming/droogvalen	4. grondwaterstand	5. erosie
• Landplanten			<i>overstromen</i>	<i>verdroging</i>	<i>areaal</i>
Vissen					
	<i>via waterplanten</i>	<i>via waterplanten</i>			<i>via waterdiepte</i>
Amfibieën en reptielen					
	<i>via waterplanten</i>				
Broedvogels					
• Moeras	<i>via moerasplanten</i>		<i>overstromen nesten</i>		<i>via waterdiepte</i>
• Kale grond	<i>Via waterplanten (via vissen)</i>	<i>via waterplanten (via vissen)</i>	<i>overstromen nesten</i>		<i>areaal</i>
• Grasland			<i>nesten</i>	<i>via landplanten</i>	<i>areaal</i>
• overige					
Niet-broedvogels					
• Foeragerend					
- Schelpdiereters	<i>duikdiepte en via ongewervelden onderwater</i>	<i>Via ongewervelden</i>			<i>via waterdiepte</i>
- Viseters	<i>doorzicht en via vissen</i>	<i>via vissen, via waterplanten</i>			<i>via waterdiepte</i>
- Waterplanteters	<i>foerageerdiepte en via waterplanten</i>	<i>via waterplanten</i>			<i>via waterdiepte</i>
- Steltlopers	<i>areaal van geschikte dieptezones</i>		<i>Via waterdiepte</i>		<i>via waterdiepte en ongewervelden bovenwater</i>
• Rustend (watervogels)			<i>Areaal rustplaatsen</i>		<i>Areaal rustplaatsen</i>
Zoogdieren					
• Oever	<i>via moerasplanten</i>		<i>via moerasplanten</i>		<i>via waterdiepte</i>

De effectbeoordeling is gebaseerd op het basialternatief en het natuuralternatief zoals beschreven in hoofdstuk 5. De effecten zijn afhankelijk van de frequentie en duur van de peilcomponenten. De structurele peilcomponenten (peilopzet in het voorjaar, zomerpeil en vervroegd uitzakken van het zomerpeil) komen in principe elk jaar voor, waarbij de duur vaststaat. Bij de variabele peilcomponenten variëren de frequentie en duur op basis van de waterbehoefte bij droogte. Bij het aanhouden van de voorjaarsopzet en het opnieuw opzetten van de buffervoorraad is de opzet gekoppeld aan 14-daagse voorspellingen van wateraanvoer via de IJssel en neerslagtekort. Op basis van de statistieken vanaf 1900 is de verwachting dat onder klimaatsscenario G tot 2050 het aanhouden van de voorjaarsopzet of het opnieuw opzetten van de buffervoorraad in de praktijk niet vaker dan 1x/10-15 jaar zal plaatsvinden. De variabele peilcomponenten 'inzetten van de buffervoorraad' en 'langer vasthouden zomerpeil' worden alleen ingezet bij daadwerkelijk optredende watertekort. Dit is naar verwachting veel minder dan eens in de 10 á 15 jaar. Omdat het basialternatief niet uitgaat van een beperking in frequentie is in de toetsing aangegeven bij welke duur en frequentie ecologisch relevante effecten zouden kunnen optreden.

Voor de maximale en minimale opzet is uitgegaan van een jaarlijkse frequentie en de duur van het gehele zomerseizoen. Het natuuralternatief is de natuurlijke referentie waarbij het meerpeil na de voorjaarsopzet jaarlijks geleidelijk uitzakt.

Plankton

Waterdiepte

Door verandering in de waterdiepte kan de temperatuur afnemen/toenemen. Hierdoor kan de groeisnelheid worden beïnvloed. Dit is alleen relevant indien de temperatuur boven een bepaald minimum is. Onder natuurlijke omstandigheden treedt de piekgroei van plankton op in de periode april-augustus. De kans op dit effect is alleen relevant in de ondiepe waterzones (Coops, 2002) van minder dan circa 1 m, omdat de temperatuur anders vrijwel niet zal veranderen. De ondiepe zones maken maar een gering deel uit van de waterlichamen, waardoor het effect op de totale primaire productie op voorhand gering is.

tabel 7.4 Plankton: waterdiepte

Peilcomponenten	Effectanalyse	Effect
Structurele peilcomponenten		
Tijdelijke peilopzet voorjaar	<u>Mogelijk effect</u> : afname groei door lagere temperaturen in ondiepe zones. <u>Beoordeling effect</u> : beperkt negatief door de beperkte peilopzet en duur buiten de groeipek in een beperkt deel van het waterlichaam.	0/-
Vervroegde peiluitzakking najaar	<u>Mogelijk effect</u> : toename groei door hogere temperaturen <u>Beoordeling effect</u> : beperkt positief door de beperkte peilverlaging en duur binnen de groeipek van het plankton in een beperkt deel van het waterlichaam.	0/+
Verhoogde winterpeil Markermeer	Geen effecten, omdat de verhoging valt buiten de groeiperiode van het plankton.	0
Variabele peilcomponenten		
Maximale opzet	<u>Mogelijk effect</u> : afname groei door lagere temperaturen in ondiepe zones. <u>Beoordeling effect</u> : negatief vanwege een structureel lagere temperatuur in de oeverzone, hiermee een mogelijk relevante afname aan beschikbaarheid aan plankton in een deel van het waterlichaam.	-
Minimale opzet	<u>Mogelijk effect</u> : toename groei door lagere temperaturen in ondiepe zones. <u>Beoordeling effect</u> : positief vanwege een structureel hogere temperatuur in de oeverzone, hiermee een mogelijk relevante toename aan beschikbaarheid aan plankton in een deel van het waterlichaam.	+
Uitstel vroege voorjaarsopzet	Niet relevant onderscheidend ten opzichte van de tijdelijke opzet in het voorjaar.	0/-
Vasthouden buffervoorraad	<u>Mogelijk effect</u> : afname groei door lagere temperaturen in ondiepe zones. <u>Beoordeling effect</u> : beperkt negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/-
Opnieuw creëren buffervoorraad	<u>Mogelijk effect</u> : afname groei door lagere temperaturen in ondiepe zones. <u>Beoordeling effect</u> : beperkt negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/-
Inzetten van de buffervoorraad	<u>Mogelijk effect</u> : toename groei door hogere temperaturen in ondiepe zones. <u>Beoordeling effect</u> : beperkt positief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/+
Langer vasthouden zomerpeil	<u>Mogelijk effect</u> : beperkte toename groei door hogere temperaturen	0/+

	<u>Beoordeling effect</u> : beperkt positief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	
Natuuralternatief		
Geleidelijk uitzakken zomerpeil	<u>Mogelijk effect</u> : afname planktongroei in het eerste deel van de zomer, toename planktongroei tweede deel van de zomer. <u>Beoordeling effect</u> : netto beperkt negatief omdat de planktongroei in het eerste deel van de zomer van groter belang is.	0/-

Macrofauna

Waterdiepte

Macrofauna in de waterbodem, in de waterkolom of daarboven is niet gevoelig voor dit type effect. Omdat schelpdieren tot op grotere diepte voorkomen zijn ze naar verwachting weinig gevoelig voor beperkte veranderingen in waterdiepte. Omdat ze zich voeden met plankton zijn de te verwachten effecten overeenkomstig met die van plankton.

tabel 7.5. Macrofauna: waterdiepte

Peilcomponenten	Effectanalyse	Effect
Structurele peilcomponenten		
Tijdelijke peilopzet voorjaar	<u>Mogelijk effect</u> : afname schelpdieren door afname plankton in ondiepe zones. <u>Beoordeling effect</u> : conform effecten op plankton verwaarloosbaar.	0/-
Vervroegde peiluitzakking najaar	<u>Mogelijk effect</u> : toename schelpdieren door toename plankton in ondiepe zones. <u>Beoordeling effect</u> : conform effecten op plankton.	0/+
Verhoogde winterpeil Markermeer	geen effecten omdat de verhoging buiten de productieve periode valt.	0
Variabele peilcomponenten		
Maximale opzet	<u>Mogelijk effect</u> : afname schelpdieren door afname plankton door lagere temperaturen in ondiepe zones. <u>Beoordeling effect</u> : conform effecten plankton.	-
Minimale opzet	<u>Mogelijk effect</u> : toename schelpdieren door toename plankton in ondiepe zones. <u>Beoordeling effect</u> : conform effecten op plankton.	+
Uitstel vroege voorjaarsopzet	Niet relevant onderscheidend ten opzichte van tijdelijke opzet in het voorjaar.	0
Vasthouden buffervoorraad	<u>Mogelijk effect</u> : afname schelpdieren door lagere temperaturen in ondiepe zones. <u>Beoordeling effect</u> : beperkt negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/-
Opnieuw creëren buffervoorraad	<u>Mogelijk effect</u> : afname schelpdieren door afname plankton door lagere temperaturen in ondiepe zones. <u>Beoordeling effect</u> : beperkt negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/-
Inzetten van de buffervoorraad	<u>Mogelijk effect</u> : toename schelpdieren door toename plankton door lagere temperaturen in ondiepe zones. <u>Beoordeling effect</u> : beperkt positief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/+
Langer vasthouden zomerpeil	<u>Mogelijk effect</u> : beperkte toename schelpdieren door beperkte toename plankton door lagere temperaturen in ondiepe zones. <u>Beoordeling effect</u> : beperkt positief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/+
Natuuralternatief		
Geleidelijk uitzakken zomerpeil	<u>Mogelijk effect</u> : afname groei schelpdieren in eerste deel zomer, toename groei schelpdieren in tweede deel van de zomer.	

	<u>Beoordeling effect</u> : netto negatief omdat met name de planktongroei en schelpdieren in het voorjaar van belang is.	0/-
--	---	-----

Waterplanten

Waterdiepte

Door verandering in waterdiepte kan de temperatuur veranderen en hiermee effect hebben op de groeisnelheid en biomassa van waterplanten. Dit effect is alleen relevant in de groeiperiode (Coops, 2002). De groeiperiode wordt bepaald door de watertemperatuur. In grotere wateren die een langzame opwarming kennen begint de groei in april, komt de groei pas in mei goed op gang en duurt dit tot eind augustus neemt de groei weer af. Vanaf juli neemt de biomassa nog maar beperkt toe.

Verandering in waterdiepte kan leiden tot verandering in de diepte waarop het licht kan doordringen. Een toename van de waterdiepte leidt in principe tot afname van groei van waterplanten en een afname van de bereikbaarheid voor waterplant etende vogels. Een afname aan waterdiepte kan leiden tot toename van groei van ondergedoken waterplanten en een toename van de bereikbaarheid van waterplanten voor waterplant etende vogels. Dit laatste kan weer leiden tot een afname aan waterplanten door toename van vraat. Dit effect is met name relevant in het winterhalfjaar van september – maart als grote groepen overwinterende vogels in de wateren verblijven. Voor sommige soorten (schedefonteinkruid) betekent dit een verminderde hergroei en een slechtere concurrentie positie ten opzichte van andere soorten (kranswier).

tabel 7.6. Waterplanten: waterdiepte

Peilcomponenten	Effectanalyse	Effect
Structurele peilcomponenten		
Tijdelijke peilopzet voorjaar	<u>Mogelijk effect</u> : afname groei waterplanten door minder licht en lagere temperaturen in ondiepe zones. <u>Beoordeling effect</u> : verwaarloosbaar omdat de opzet voor het begin van het groeiseizoen plaatsvindt en beperkt is tot ondiepe zones.	0
Vervroegde peiluitzakking najaar	<u>Mogelijke effect</u> : toename groei waterplanten door meer licht en hogere temperaturen in ondiepe zones. <u>Beoordeling effect</u> : positief omdat uitzakken in het groeiseizoen plaatsvindt, niet zeer positief vanwege eind groeiseizoen, beperkt tot ondiepe zones en extra vraat door in het najaar.	+
Verhoogde winterpeil Markermeer	geen effecten omdat de verhoging buiten de groeiperiode valt.	0
Variabele peilcomponenten		
Maximale opzet	<u>Mogelijk effect</u> : afname van groei van waterplanten. <u>Beoordeling effect</u> : sterk negatief vanwege duur in het groeiseizoen.	--
Minimale opzet	<u>Mogelijk effect</u> : toename van groei waterplanten. <u>Beoordeling effect</u> : sterk positief, mogelijk deels verminderd door een toenemende vraat waterplanteters.	++
Uitstel vroege voorjaarsopzet	Niet relevant onderscheidend van tijdelijke opzet in het voorjaar.	0
Vasthouden buffervoorraad	<u>Mogelijk effect</u> : afname waterplantgroei door minder licht en lagere temperaturen in het voorjaar in ondiepe zones. <u>Beoordeling effect</u> : negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	-
Opnieuw creëren buffervoorraad	<u>Mogelijk effect</u> : afname waterplantgroei door minder licht en lagere temperaturen in het voorjaar in ondiepe zones. <u>Beoordeling effect</u> : negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	-
Inzetten van de buffervoorraad	<u>Mogelijk effect</u> : toename groei waterplanten door meer licht en hogere temperaturen in ondiepe zones.	+

	<u>Beoordeling effect</u> : positief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	
Langer vasthouden zomerpeil	<u>Mogelijk effect</u> : beperkte toename groei waterplanten door meer licht en hogere temperaturen in ondiepe zones. <u>Beoordeling effect</u> : beperkt positief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/+
Natuuralternatief		
Geleidelijk uitzakken zomerpeil	<u>Mogelijk effect</u> : afname groei waterplanten in eerste deel zomer, toename in tweede deel zomer. <u>Beoordeling effect</u> : netto negatief vanwege belang groei in eerste deel van de zomer.	-

Erosie

Hogere waterstanden kunnen door toename van de erosie van oevers leiden tot verondieping van de aangrenzende waterzone en hiermee een toename van de groei aan waterplanten. De effecten worden bij de tijdelijke peilopzet in het voorjaar, uitstel van de vroege voorjaarsopzet, vasthouden en opnieuw creëren van de waterbuffer als positief beoordeeld vanwege de langere duur van het effect, het areaal is echter beperkt door beperkte toename van de erosie als gevolg van tijdelijke opzet (0/+ tot +). Bij een maximale opzet of bij het natuuralternatief worden de effecten vanwege de langere opzet als sterk positief beoordeeld (++).

Moerasplanten

Waterdiepte

Verandering in waterdiepte in het groeiseizoen kan leiden tot veranderingen in het areaal dat geschikt is voor de groei van moerasplanten. Toename van waterdiepte leidt aan de waterzijde tot een afname aan areaal. Aan de oeverzijde kan dit areaal niet toenemen, vanwege de harde, steile overgangen. Afname van de waterdiepte leidt tot toename aan geschikt areaal voor moerasplanten aan de waterzijde. Aan de oeverzijde kan dit leiden tot verruiging van riet.

Specifiek zijn de mogelijke effecten van waterstanden op de rietgroei (Coops 2002 / Center for Wetland Ecology, 2014). Bij hogere waterstanden kan organisch materiaal dat zich ophoopt in de vegetatie wegspoelen met als gevolg dat er minder snel verruiging van het riet optreedt. Dit is met name effectief in het winterseizoen van september-maart buiten het groeiseizoen. Bij verlaging van de waterstanden kan riet kiemen op de plaatsen die droogvallen. Daarnaast heeft riet de neiging om bij verlaging van de waterstand met worteluitlopers uit te lopen richting het water. Dit effect is het meest effectief in de groeiperiode van mei-augustus. Door toenevende vraat door ganzen kan bij verlaging van de waterstand in deze periode het areaal weer afnemen.

tabel 7.7. Moerasplanten: waterdiepte

Peilcomponenten	Effectanalyse	Effect
Structurele peilcomponenten		
Tijdelijke peilopzet voorjaar	<u>Mogelijk effect</u> : toename rietkwaliteit door uitspoeling dood materiaal, afname geschikt areaal. <u>Beoordeling effect</u> : netto positief omdat de opzet plaatsvindt voor aanvang van het groeiseizoen.	+
Vervroegde peiluitzakking najaar	<u>Mogelijk effect</u> : toename areaal door uitlopen riet. <u>Beoordeling effect</u> : positief, omdat het uitzakken in het groeiseizoen plaatsvindt echter wel aan het eind en mogelijk toenemende vraat van ganzen.	+
Verhoogde winterpeil Markermeer	Geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie, dus een neutraal effect.	0
Variabele peilcomponenten		
Maximale opzet	<u>Mogelijke effecten</u> : afname areaal moerasplanten. <u>Beoordeling effect</u> : sterk negatief vanwege duur.	- -

Minimale opzet	<u>Mogelijke effecten</u> : toename areaal moerasplanten. <u>Beoordeling effect</u> : sterk positief vanwege duur.	++
Uitstel vroege voorjaarsopzet	<u>Mogelijk effect</u> : toename rietkwaliteit door uitspoeling dood materiaal, afname geschikt areaal. <u>Beoordeling effect</u> : beperkt positief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken binnen het groeiseizoen..	0/+
Vasthouden buffer-voorraad	<u>Mogelijk effect</u> : afname groei moerasplanten. <u>Beoordeling effect</u> : negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	-
Opnieuw creëren buffervoorraad	<u>Mogelijk effect</u> : afname groei moerasplanten. <u>Beoordeling effect</u> : negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	-
Inzetten van de buffervoorraad	<u>Mogelijk effect</u> : toename areaal door uitlopen riet. <u>Beoordeling effect</u> : positief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	+
Langer vasthouden zomerpeil	<u>Mogelijk effect</u> : beperkte toename areaal door uitlopen riet. <u>Beoordeling effect</u> : beperkt positief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/+
Natuuralternatief		
Geleidelijk uitzakken zomerpeil	<u>Mogelijk effect</u> : afname groei waterplanten in eerste deel zomer, toename in tweede deel zomer. <u>Beoordeling effect</u> : netto negatief vanwege belang groei in eerste deel van de zomer.	-

tabel 7.8 Indicatieve potentiële toename rietareaal als gevolg van vervroegd uitzakken. Op basis van de huidige aanwezigheid van bestaand rietland in onbekend gebied en een oeverprofiel van 1:40

Indicatief	IJsselmeer	Ketelmeer	Zwarte Meer	Vossemeer	Markermeer
<i>Lengte km</i>	20 km	4 km	8 km*	2 km	2 km
<i>Breedte</i>					
• huidig in m	100-500 m	200-400 m	100-400 m	50-100 m	100 m
• toename in m	4 m	4 m	4 m	4 m	4 m
• toename in %	1-4%	1-2%	1-4%	4-10%	4%
<i>Oppervlakte</i>					
• huidig in ha	400 ha	120 ha	240 ha	15 ha	20 ha
• Toename in ha	8 ha	1,6 ha	3,2 ha	0,8 ha	0,8 ha
• Toename in %	2%	1,5%	1%	5%	4%

*buiten traject met LIFE maatregelen

Erosie

Hogere waterstanden kunnen door toename van de erosie van oevers leiden tot verondieping van de aangrenzende waterzone en hiermee een toename van het areaal moerasplanten. De effecten worden bij tijdelijke peilopzet in het voorjaar, uitstel van de vroege voorjaarsopzet, vasthouden en opnieuw creëren van de waterbuffer als positief beoordeeld vanwege de langere duur van het effect. Het areaal is echter beperkt van wege de beperkte toename van de erosie als gevolg van tijdelijk opzet (+). Bij een maximale opzet of bij het natuuralternatief worden de effecten vanwege de langere opzet als sterk positief beoordeeld (++)

Landplanten

Overstroming

Landplanten zijn in het algemeen gevoelig voor overstroming als dit in het groeiseizoen plaatsvindt en langer dan circa 2 weken aanhoudt. Met name voedselarme systemen als schraallandvegetaties zijn gevoelig voor overstroming met voedselrijk water vanuit het IJsselmeer.

tabel 7.9. Landplanten: overstroming

Peilcomponenten	Effectanalyse	Effect
Structurele peilcomponenten		
Tijdelijke peilopzet voorjaar	<u>Mogelijk effect:</u> toename van de kans op overstroming in het voorjaar met voedselrijk water. <u>Beoordeling effect:</u> beperkt negatief tot negatief afhankelijk van hoogte.	0/-
Vervroegde peiluitzakking najaar	<u>Mogelijk effect:</u> afname van de kans op overstroming met voedselrijk water. <u>Beoordeling effect:</u> geen effect, omdat de huidige overstromingsfrequentie niet leidt tot negatieve effecten.	0
Verhoogde winterpeil Markermeer	geen effecten omdat de verhoging buiten het groeiseizoen plaatsvindt.	0
Variabele peilcomponenten		
Maximale opzet	<u>Mogelijk effect:</u> toename kans op overstroming. <u>Beoordeling effect:</u> negatief tot sterk negatief afhankelijk van hoogteligging	--
Minimale opzet	<u>Mogelijk effect:</u> afname kans op overstroming. <u>Beoordeling effect:</u> geen effect, omdat de huidige overstromingsfrequentie niet leidt tot negatieve effecten.	0
Uitstel vroege voorjaarsopzet	<u>Mogelijk effect:</u> toename van de kans op overstroming in het voorjaar met voedselrijk water. <u>Beoordeling effect:</u> beperkt negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/-
Vasthouden buffervoorraad	<u>Mogelijk effect:</u> toename kans op overstroming in het groeiseizoen met voedselrijk water. <u>Beoordeling effect:</u> beperkt negatief tot negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/-
Opnieuw creëren buffervoorraad	<u>Mogelijk effect:</u> toename kans op overstroming in het groeiseizoen met voedselrijk water. <u>Beoordeling effect:</u> beperkt negatief tot negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/-
Inzetten van de buffervoorraad	<u>Mogelijk effect:</u> afname van de kans op overstroming met voedselrijk water in het zomerseizoen. <u>Beoordeling effect:</u> geen effect, omdat de huidige overstromingsfrequentie niet leidt tot negatieve effecten.	0
Langer vasthouden zomerpeil	<u>Mogelijk effect:</u> beperkte afname van de kans op overstroming met voedselrijk water. <u>Beoordeling effect:</u> geen effect, omdat de huidige overstromingsfrequentie niet leidt tot negatieve effecten.	0
Natuuralternatief		
Geleidelijk uitzakken zomerpeil	<u>Mogelijk effect:</u> toename kans op overstromen in eerste deel zomer, afname kans op overstromen tweede deel zomer. <u>Beoordeling effect:</u> negatief omdat de kans op overstromen in voorjaar groter is dan in het najaar.	-

Grondwaterstanden

Verandering in waterstanden kan leiden tot verandering in de grondwaterstanden in de oeverzones. Met name grondwaterafhankelijke vegetaties van stabiele milieus zijn hier gevoelig voor bv. schraallandvegetaties aan de Friese kust. Met name verlaging in het groeiseizoen kan leiden tot verdroging.

tabel 7.10. Landplanten: grondwaterstanden

Peilcomponenten	Effectanalyse	Effect
Structurele peilcomponenten		
Tijdelijke peilopzet voorjaar	<u>Mogelijk effect</u> : afname groei droogte minnende planten, toename groei vochtminnende planten <u>Beoordeling effect</u> : geen effecten want voor aanvang groeiseizoen	0
Vervroegde peiluitzakking najaar	<u>Mogelijk effect</u> : afname kwaliteit standplaats schraallandvegetaties door verdroging. <u>Beoordeling effect</u> : beperkt negatief, omdat lagere grondwaterstanden aan het eind van de zomer van nature ook optreden.	0/-
Verhoogde winterpeil Markermeer	geen effecten omdat de verhoging buiten het groeiseizoen plaatsvindt.	0
Variabele peilcomponenten		
Maximale opzet	<u>Mogelijke effect</u> : toename ontwikkeling schraallandvegetaties. <u>Beoordeling effect</u> : sterk positieve effecten.	++
Minimale opzet	<u>Mogelijk effect</u> : kan leiden tot verdroging schraallandvegetaties. <u>Beoordeling effect</u> : sterk negatief vanwege duur.	--
Uitstel vroege voorjaarsopzet	Niet relevant onderscheidend ten opzichte van tijdelijke opzet in het voorjaar want voor het groeiseizoen.	0/-
Vasthouden buffervoorraad	<u>Mogelijk effect</u> : beperking van de groei van planten in begin groeiseizoen. <u>Beoordeling effect</u> : negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	-
Opnieuw creëren buffervoorraad	<u>Mogelijk effect</u> : beperking van de groei van planten in begin groeiseizoen. <u>Beoordeling effect</u> : negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	-
Inzetten van de buffervoorraad	<u>Mogelijk effect</u> : afname kwaliteit standplaats schraallandvegetaties door verdroging. <u>Beoordeling effect</u> : negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	-
Langer vasthouden zomerpeil	<u>Mogelijk effect</u> : beperkte afname kwaliteit standplaats schraallandvegetaties door verdroging. <u>Beoordeling effect</u> : beperkt negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/-
Natuuralternatief		
Geleidelijk uitzakken zomerpeil	<u>Mogelijk effect</u> : kan leiden tot verdroging in tweede deel van de zomer. <u>Beoordeling effect</u> : negatief effect.	-

Erosie

Peilopzet kan leiden tot toename van erosie van land en hiermee afname aan areaal van landplanten. De effecten worden bij tijdelijke peilopzet in het voorjaar, uitstel van de vroege voorjaarsopzet, vasthouden en opnieuw creëren van de waterbuffer als negatief beoordeeld vanwege de duur van de effecten ondanks dat de erosie maar beperkt toeneemt (-). Bij een maximale opzet of bij het natuuralternatief worden de effecten vanwege de langere opzet als sterk negatief beoordeeld (- -).

Vissen

Waterdiepte

Mogelijke effecten op vissen als kleine modderkruiper, grote modderkruiper en bittervoorn zijn gerelateerd aan de effecten op ondergedoken waterplanten in ondiepe zones, die als voortplantingsgebied en schuilmogelijkheden voor jonge vis dienen. De groeimogelijkheden van ondergedoken waterplanten is gekoppeld aan de hoeveelheid licht dat in het water door kan dringen. Toename in waterdiepte kan leiden tot verminderde lichtdoordringing op de bodem en hiermee tot afname van plantengroei van ondergedoken waterplanten. Afname van de waterdiepte kan leiden tot een toename van groei aan ondergedoken waterplanten. Omdat de visstand in het IJsselmeer vooral bepaald wordt door het voedselaanbod en de aanwezigheid van waterplanten in het IJsselmeer naar verwachting niet direct limiterend is voor het voorkomen van vissen, zullen de effecten op vissen kleiner zijn dan de effecten op de groei van waterplanten. Soorten als houting en spiering komen vooral in dieper water voor en zijn voor de voortplanting niet afhankelijk van waterplanten. De soorten zijn hiermee niet gevoelig voor veranderingen in de waterstanden.

tabel 7.11. Vissen: waterdiepte

Peilcomponenten	Effectanalyse	Effect
Structurele peilcomponenten		
Tijdelijke peilopzet voorjaar	<u>Mogelijk effect</u> : afname geschikt areaal voortplantingsgebied. <u>Beoordeling effect</u> : geen omdat de opzet voor het groeiseizoen van waterplanten plaatsvindt.	0
Vervroegde peiluitzakking najaar	<u>Mogelijke effect</u> : toename areaal geschikt voortplantingsgebied. <u>Beoordeling effect</u> : positief omdat dit leidt tot toename van waterplanten als leefgebied	+
Verhoogde winterpeil Markermeer	geen effecten omdat de verhoging buiten het voortplantingsseizoen van vissen plaatsvindt.	0
Variabele peilcomponenten		
Maximale opzet	<u>Mogelijk effect</u> : afname areaal geschikt voortplantingsgebied. <u>Beoordeling effect</u> : sterk negatief door lange duur.	--
Minimale opzet	<u>Mogelijk effect</u> : toename areaal geschikt voortplantingsgebied. <u>Beoordeling effect</u> : sterk positief door lange duur.	++
Uitstel vroege voorjaarsopzet	Niet relevant onderscheidend ten opzichte van tijdelijke opzet in het voorjaar, omdat het voor het begin van groeiseizoen van waterplanten plaatsvindt.	0
Vasthouden buffervoorraad	<u>Mogelijk effect</u> : afname areaal geschikt voortplantingsgebied. <u>Beoordeling effect</u> : beperkt negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/-
Opnieuw creëren buffervoorraad	<u>Mogelijk effect</u> : afname areaal geschikt voortplantingsgebied. <u>Beoordeling effect</u> : beperkt negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/-
Inzetten van de buffervoorraad	<u>Mogelijk effect</u> : toename areaal geschikt voortplantingsgebied. <u>Beoordeling effect</u> : beperkt positief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/+
Langer vasthouden zomerpeil	<u>Mogelijk effect</u> : beperkte toename areaal geschikt voortplantingsgebied. <u>Beoordeling effect</u> : beperkt positief omdat dit leidt tot beperkte toename van waterplanten als leefgebied.	0/+
Natuuralternatief		
Geleidelijk uitzakken zomerpeil	<u>Mogelijke effect</u> : afname areaal geschikt voortplantingsgebied in eerste deel zomer. <u>Beoordeling effect</u> : sterk negatief, want in relevante periode.	--

Erosie

Tijdelijk hogere waterstanden kunnen door toename van de erosie van oevers leiden tot verondieping van de aangrenzende waterzone en hiermee tot een toename van de groei aan waterplanten en areaal aan geschikt voorplantingsgebied. De effecten worden bij tijdelijke peilopzet in het voorjaar, uitstel van de vroege voorjaarsopzet, vasthouden en opnieuw creëren van de waterbuffer als positief beoordeeld vanwege de langere duur van het effect, het areaal is echter beperkt door beperkte toename van de erosie als gevolg van tijdelijke opzet (0/+ tot +). Bij een maximale opzet of bij het natuuralternatief worden de effecten vanwege de langere opzet als sterk positief beoordeeld (++).

Amfibieën en reptielen

Waterdiepte

Mogelijke effecten op amfibieën zijn gerelateerd aan de effecten op water- en moerasvegetatie. De mogelijke effecten op de ringslang zijn gerelateerd aan de effecten op moerasvegetatie.

tabel 7.12. Amfibieën en reptielen: waterdiepte

Peilcomponenten	Effectanalyse	Effect
Structurele peilcomponenten		
Tijdelijke peilopzet voorjaar	<u>Mogelijke effect:</u> afname groei water- en moerasplanten <u>Beoordeling effect:</u> geen, want buiten groeiseizoen	0
Vervroegde peiluitzakking najaar	<u>Mogelijke effect:</u> toename areaal water- en moerasplanten. <u>Beoordeling effect:</u> beperkt positief, omdat het huidige areaal naar verwachting niet limiterend is.	0/+
Verhoogde winterpeil Markermeer	geen effecten omdat de verhoging buiten groeiseizoen waterplanten en moerasplanten ligt.	0
Variabele peilcomponenten		
Maximale opzet	<u>Mogelijke effecten:</u> afname groei water- en moerasplanten. <u>Beoordeling effect:</u> negatief vanwege duur effect, niet zeer negatief omdat het huidige areaal naar verwachting niet limiterend is.	-
Minimale opzet	<u>Mogelijke effecten:</u> toename groei water- en moerasplanten. <u>Beoordeling effect:</u> positief vanwege duur effect, niet zeer positief omdat het huidige areaal naar verwachting niet limiterend is.	+
Uitstel vroege voorjaarsopzet	Niet relevant onderscheidend ten opzichte van tijdelijke opzet in het voorjaar, want vindt plaats voor begin groeiseizoen water- en moerasplanten.	0
Vasthouden buffervoorraad	<u>Mogelijk effect:</u> afname areaal water- en moerasplanten. <u>Beoordeling effect:</u> beperkt negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/-
Opnieuw creëren buffervoorraad	<u>Mogelijk effect:</u> afname areaal water- en moerasplanten. <u>Beoordeling effect:</u> beperkt negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/-
Inzetten van de buffervoorraad	<u>Mogelijke effect:</u> toename areaal water- en moerasplanten. <u>Beoordeling effect:</u> beperkt positief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/+
Langer vasthouden zomerpeil	<u>Mogelijk effect:</u> toename areaal water- en moerasplanten. <u>Beoordeling effect:</u> geen tot beperkt positief, omdat dit buiten het voortplantingsseizoen van amfibieën plaatsvindt, dan wel aan het eind van het groeiseizoen van planten.	0/+
Natuuralternatief		
Geleidelijk uitzakken zomerpeil	<u>Mogelijk effect:</u> afname groei water- en moerasplanten in eerste deel van de zomer, toename groei in tweede deel van de zomer. <u>Beoordeling effect:</u> negatief omdat groei in eerste deel van de zomer belangrijker is.	-

Erosie

Hogere waterstanden kunnen door toename van de erosie van oevers leiden tot verondieping van de aangrenzende waterzone en hiermee een toename van het areaal water- en moerasvegetatie. De effecten worden bij tijdelijke peilopzet in het voorjaar, uitstel van de vroege voorjaarsopzet, vasthouden en opnieuw creëren van de waterbuffer als beperkt positief (0/+) beoordeeld vanwege de verwachting dat het huidige areaal niet limiterend is voor het voorkomen van amfibieën of reptielen. Bij een maximale opzet of bij het natuuralternatief worden de effecten vanwege de langere opzet als positief beoordeeld (+).

Broedvogels

Waterdiepte/overspoeling

Een periodiek verhoogde peilopzet in het broedseizoen kan leiden tot een beperkte toename kans op overspoelen van nesten van moeras- en kale grondbroedvogels. Dit is niet het directe gevolg van de peilopzet zelf, maar kan ontstaan door een combinatie van de peilopzet met windopzet en golfoploop door harde wind. Daarnaast kan de opzet in het broedseizoen leiden tot afname aan broedareaal van grondbroedvogels. Verandering in waterstand kan daarnaast leiden tot verandering in het areaal en kwaliteit van rietvegetatie die van belang is voor moerasbroedvogels (Coops, 2002).

Daarnaast zijn indirecte effecten mogelijk op voedselvoorziening van vogels. Deze zijn met name gerelateerd aan de effecten op waterplanten (zie hiervoor) en vissen (zie hiervoor). Ecologisch relevante effecten op mosselen zijn niet te verwachten, aangezien deze op enige diepte voorkomen en daarmee niet gevoelig zijn voor beperkte veranderingen in waterdiepte.

tabel 7.13. Broedvogels: waterdiepte/overspoelen

Peilcomponenten	Effectanalyse	Effect
Structurele peilcomponenten		
Tijdelijke peilopzet voorjaar	<u>Mogelijk effect:</u> toename van de kans op overspoelen van nesten van met name grond- en moerasbroedvogels. Toename kwaliteit waterriet voor moerasbroedvogels. <u>Beoordeling effecten:</u> negatief tot positief.	-/+
Vervroegde peiluitzakking najaar	<u>Mogelijk effect:</u> toename areaal waterriet voor moerasbroedvogels (zie moerasplanten). <u>Beoordeling effecten:</u> positief.	+
Verhoogde winterpeil Markermeer	geen effecten omdat de verhoging buiten het broedseizoen plaatsvindt.	0
Variabele peilcomponenten		
Maximale opzet	<u>Mogelijk effect:</u> toename kans op overspoelen van nesten van grond- en moerasbroedvogels, afname broedareaal grondbroedvogels en afname rietgroei voor moerasvogels (zie moerasplanten). <u>Beoordeling effect:</u> sterk negatief vanwege duur.	--
Minimale opzet	<u>Mogelijk effect:</u> afname kans op overspoelen van nesten van grond- en moerasbroedvogels, toename rietgroei voor moerasbroedvogels (zie moerasplanten). <u>Beoordeling effect:</u> sterk positief vanwege duur.	++
Uitstel vroege voorjaarsopzet	<u>Mogelijk effect:</u> toename van de kans op overspoelen van nesten van grond- en moerasbroedvogels. Toename kwaliteit waterriet voor moerasbroedvogels. <u>Beoordeling effect:</u> beperkt negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken, vanwege beperkte kans op combinatie met peilopzet.	0/- tot 0/+
Vasthouden buffervoorraad	<u>Mogelijk effect:</u> toename van de kans op overspoelen van nesten van grond- en moerasbroedvogels, afname broedareaal grondbroedvogels en afname rietgroei voor moerasvogels (zie moerasplanten).	-

	<u>Beoordeling effect</u> : negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	
Opnieuw creëren buffervoorraad	<u>Mogelijk effect</u> : toename van de kans op overspoelen van nesten van grond- en moerasbroedvogels, afname broedareaal grondbroedvogels en afname rietgroei voor moerasvogels (zie moerasplanten). <u>Beoordeling effect</u> : negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	-
Inzetten van de buffervoorraad	<u>Mogelijk effect</u> : toename rietgroei voor moerasbroedvogels (zie moerasplanten). <u>Beoordeling effect</u> : beperkt positief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/+
Langer vasthouden zomerpeil	<u>Mogelijk effect</u> : toename areaal waterriet voor moerasvogels (zie moerasplanten). <u>Beoordeling effect</u> : beperkt positief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/+
Natuuralternatief		
Geleidelijk uitzakken zomerpeil	<u>Mogelijk effect</u> : afname broedareaal grondbroedvogels en afname rietgroei voor moerasvogels (zie moerasplanten). <u>Beoordeling effect</u> : sterk negatief vanwege optreden effecten in broedseizoen.	--

Erosie

Toename erosie als gevolg van peilopzet kan leiden tot verlies aan areaal broedgebied voor grondbroedvogels. De effecten worden bij tijdelijke peilopzet in het voorjaar, uitstel van de vroege voorjaarsopzet, vasthouden en opnieuw creëren van de waterbuffer als negatief beoordeeld vanwege een beperkte toename, die echter in relatie tot het beperkte areaal relatief klein is (0/- tot -). Bij een maximale opzet of bij het natuuralternatief worden de effecten vanwege de langere opzet als sterk negatief beoordeeld (--).

Niet-broedvogels

Waterdiepte

Mogelijke effecten op foeragerende viseters, waterplantenetters, schelpdiereters lopen via de effecten op waterplanten, vissen en schelpdieren. Een verandering in het waterpeil kan leiden een verandering in de bereikbaarheid van voedsel (Coops, 2002). Dit is in het kader van een beperkte verandering van 0,10m mogelijk alleen relevant voor grondeleenden en zwanen, die vanaf het wateroppervlak op waterplanten foerageren. Voor de overige vogelsoorten die tot op grotere diepte hun voedsel kunnen bereiken is een dergelijke beperkte verandering in diepte ecologisch niet relevant.

tabel 7.14. Niet-broedvogels: waterdiepte

Peilcomponenten	Effectanalyse	Effect
Structurele peilcomponenten		
Tijdelijke peilopzet voorjaar	<u>Mogelijke effect</u> : afname bereikbaarheid schelpdieren in voorjaar. <u>Beoordeling effect</u> : beperkt negatief	0/-
Vervroegde peiluitzakking najaar	<u>Mogelijk effect</u> : toename areaal en bereikbaarheid waterplanten en schelpdieren. <u>Beoordeling effect</u> : sterk positief omdat de aantallen vogels in deze periode relatief hoog zijn.	+
Verhoogde winterpeil Markermeer	<u>Mogelijk effect</u> : afname areaal droogvallende platen en slik. <u>Beoordeling effect</u> : beperkt negatief, vanwege overwegend steile oevers	0/-
Variabele peilcomponenten		
Maximale opzet	<u>Mogelijke effect</u> : afname areaal waterplanten en afname bereikbaarheid schelpdieren en waterplanten.	--

	<u>Beoordeling effect</u> : sterk negatief vanwege duur.	
Minimale opzet	<u>Mogelijke effect</u> : toename areaal en bereikbaarheid waterplanten en schelpdieren. <u>Beoordeling effect</u> : sterk positief vanwege duur.	++
Uitstel vroege voorjaarsopzet	Niet relevant onderscheidend ten opzichte van tijdelijke opzet in het voorjaar.	0/-
Vasthouden buffer-voorraad	<u>Mogelijk effect</u> : afname areaal waterplanten en afname bereikbaarheid schelpdieren en waterplanten. <u>Beoordeling effect</u> negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	-
Opnieuw creëren buffervoorraad	<u>Mogelijk effect</u> : afname areaal waterplanten en afname bereikbaarheid schelpdieren en waterplanten. <u>Beoordeling effect</u> : negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	-
Inzetten van de buffervoorraad	<u>Mogelijk effect</u> : toename areaal waterplanten en bereikbaarheid schelpdieren en waterplanten. <u>Beoordeling effect</u> : beperkt positief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/+
Langer vasthouden zomerpeil	<u>Mogelijk effect</u> : beperkte toename areaal en bereikbaarheid waterplanten en schelpdieren. <u>Beoordeling effect</u> : beperkt positief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/+
Natuuralternatief		
Geleidelijk uitzakken zomerpeil	<u>Mogelijke effect</u> : afname areaal waterplanten en afname bereikbaarheid schelpdieren en waterplanten in eerst deel zomer, toename areaal waterplanten en bereikbaarheid schelpdieren in tweede deel van de zomer. <u>Beoordeling effect</u> : vanwege grotere aantallen vogels in het najaar netto positief.	+

Overstromen/droogvallen

Verandering in waterpeilen kan van invloed zijn op het areaal droogvallende platen, die gebruikt worden als rustplaats door niet-broedvogels. De effecten zijn afhankelijk van de periode waarin de peilverandering optreedt. Omdat in het najaar de grootste aantallen niet-broedvogels aanwezig zijn, zijn de effecten in die periode ook het grootst.

tabel 7.15. Niet-broedvogels: overstromen/droogvallen

Peilcomponenten	Effectanalyse	Effect
Structurele peilcomponenten		
Tijdelijke peilopzet voorjaar	<u>Mogelijke effect</u> : tijdelijke afname areaal droogvallende platen en slik. <u>Beoordeling effect</u> : beperkt negatief vanwege de beperkte opzet en duur in een periode waarin de aantallen vogels laag zijn.	0/-
Vervroegde peiluitzakking najaar	<u>Mogelijke effecten</u> : tijdelijke toename areaal droogvallende platen en slikken. <u>Beoordeling effect</u> : positief door langere duur in een periode waarin de aantallen vogels relatief hoog zijn.	+
Verhoogde winterpeil Markermeer	Beperkte afname areaal droogvallende platen en slikken in winterseizoen.	0/-
Variabele peilcomponenten		
Maximale opzet	<u>Mogelijk effect</u> : afname areaal droogvallende platen en slik <u>Beoordeling effect</u> : sterk negatief vanwege duur, maar in periode dat de aantallen vogels laag zijn, dus beoordeling is negatief.	-
Minimale opzet	<u>Mogelijke effecten</u> : toename areaal droogvallende platen en slikken <u>Beoordeling effect</u> : positief door lange duur maar in periode dat de aantallen vogels laag zijn.	+

Uitstel vroege voorjaarsopzet	<u>Mogelijke effect:</u> tijdelijke afname areaal droogvallende platen en slik. <u>Beoordeling effect:</u> beperkt negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken in een periode dat de aantallen laag zijn.	0/-
Vasthouden buffervoorraad	<u>Mogelijk effect:</u> afname areaal droogvallende platen en slik. <u>Beoordeling effect:</u> beperkt negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken in een periode dat de aantallen laag zijn.	0/-
Opnieuw creëren buffervoorraad	<u>Mogelijk effect:</u> afname areaal droogvallende platen en slik. <u>Beoordeling effect:</u> beperkt negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken in een periode dat de aantallen laag zijn.	0/-
Inzetten van de buffervoorraad	<u>Mogelijk effect:</u> toename areaal droogvallende platen en slik. <u>Beoordeling effect:</u> beperkt positief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken in een periode dat de aantallen laag zijn.	0/+
Langer vasthouden zomerpeil	<u>Mogelijk effect:</u> beperkte tijdelijke toename areaal droogvallende platen en slikken. <u>Beoordeling effect:</u> beperkt positief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken in een periode dat de aantallen hoog zijn.	0/+
Natuuralternatief		
Geleidelijk uitzakken zomerpeil	<u>Mogelijk effect:</u> afname areaal droogvallende platen en slik in eerste deel zomer, toename areaal droogvallende platen en slikken in tweede deel van de zomer. <u>Beoordeling effect:</u> netto positief vanwege grotere aantallen vogels in het najaar.	+

Zoogdieren

Waterdiepte

Soorten als de waterspitsmuis en noordse woelmuis die hun leefgebied in de moeraszone hebben zijn gevoelig voor veranderingen in waterdiepte die effecten hebben op het areaal aan moerasvegetatie. Ze zijn minder gevoelig voor veranderingen van de kwaliteit van de moerasvegetatie. De noordse woelmuis is gevoelig voor veranderingen in de concurrentiepositie met andere muizensoorten. Hoe natter hoe beter voor de noordse woelmuis. Dit geldt in principe ook voor de kwaliteit van het leefgebied van de waterspitsmuis. Soorten van open water zijn niet gevoelig voor veranderingen in de waterstand.

tabel 7.16. Zoogdieren: waterdiepte

Peilcomponenten	Effectanalyse	Effect
Structurele peilcomponenten		
Tijdelijke peilopzet voorjaar	<u>Mogelijke effect:</u> toename geschiktheid leefgebied noordse woelmuis door afname concurrentie <u>Beoordeling effect:</u> beperkt positief door beperkte duur	0 tot 0/+
Vervroegde peiluitzaking najaar	<u>Mogelijk effect:</u> toename kwaliteit leefgebied waterspitsmuis via effecten op waterplanten, afname kwaliteit leefgebied noordse woelmuis <u>Beoordeling effect:</u> negatief tot positief effect.	+/-
Verhoogde winterpeil Markermeer	Geen effecten, want soorten komen niet voor in het Markermeer.	0
Variabele peilcomponenten		
Maximale opzet	<u>Mogelijke effecten:</u> toename geschiktheid leefgebied noordse woelmuis door afname concurrentie, afname areaal leefgebied waterspitsmuis en noordse woelmuis door effecten op water- en moerasplanten. <u>Beoordeling effect:</u> Sterk negatief tot positief.	--

Minimale opzet	<u>Mogelijk effect</u> : afname geschiktheid noordse woelmuis door toename concurrentie, toename areaal leefgebied waterspitsmuis via effecten op waterplanten <u>Beoordeling effect</u> : sterk negatief tot sterk positief	-- tot ++
Uitstel vroege voorjaarsopzet	Niet relevant onderscheidend ten opzichte van B1.	0 tot 0/+
Vasthouden buffervoorraad	<u>Mogelijke effecten</u> : toename geschiktheid leefgebied noordse woelmuis door afname concurrentie, afname kwaliteit leefgebied waterspitsmuis door afname waterplanten. <u>Beoordeling effecten</u> : beperkt positief tot beperkt negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/+ tot 0/-
Opnieuw creëren buffervoorraad	<u>Mogelijke effecten</u> : toename geschiktheid leefgebied noordse woelmuis door afname concurrentie, afname kwaliteit leefgebied waterspitsmuis door afname waterplanten. <u>Beoordeling effecten</u> : beperkt positief tot beperkt negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/+ tot 0/-
Inzetten van de buffervoorraad	<u>Mogelijk effect</u> : toename kwaliteit leefgebied waterspitsmuis door toename waterplanten, afname kwaliteit leefgebied noords woelmuis <u>Beoordeling effect</u> : beperkt positief tot beperkt negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/+ tot 0/-
Langer vasthouden zomerpeil	<u>Mogelijk effect</u> : toename areaal leefgebied waterspitsmuis, afname kwaliteit leefgebied noordse woelmuis <u>Beoordeling effect</u> : beperkt positief tot beperkt negatief bij een frequentie van meer dan 1x/5 jaar en een duur van meer dan 2 weken.	0/- 0/+
Natuuralternatief		
Geleidelijk uitzakken zomerpeil	<u>Mogelijke effect</u> : toename geschiktheid leefgebied noordse woelmuis door afname concurrentie, afname kwaliteit leefgebied waterspitsmuis door afname waterplanten in het eerste deel van de zomer. Toename kwaliteit leefgebied waterspitsmuis door toename waterplanten in het tweede deel van de zomer. <u>Beoordeling effect</u> : beperkt negatief tot beperkt positief	0/- 0/+

Samenvatting effectbeoordeling soorten

tabel 7.17 Overzicht van mogelijke effecten per peilcomponent per soortengroep

Soortengroep	Structurele peilcomponenten basialternatief			Variabele peilcomponenten basialternatief							Natuuralternatief
	Verhoogde winterpeil Markermeer	Tijdelijke peilopzet voorjaar	Vervroegde peiluitzaking najaar	Maximale opzet (hele zomer -0,10)	Minimale opzet (hele zomer -0,30)	Uitstel vroege voorjaarsopzet	Vasthouden buffervoorraad	Opnieuw creëren buffervoorraad	Inzetten van de buffervoorraad	Langer vasthouden zomerpeil	Geleidelijk uitzakken van voor- tot najaar
Plankton, waterdiepte	0	0/-	0/+	-	+	0/-	0/-	0/-	0/+	0/+	0/-
Macrofauna, waterdiepte	0	0/-	0/+	-	+	0	0/-	0/-	0/+	0/+	0/-
Waterplanten, waterdiepte	0	0	+	--	++	0	-	-	+	0/+	-
Waterplanten, erosie	0	0/+	0	++	0	0/+	+	+	0	0	++
Moerasplanten, waterdiepte	0	+	+	--	++	0/+	-	-	+	0/+	-
Moerasplanten, erosie	0	+	0	++	0	+	+	+	0	0	++
Landplanten, overstrooming	0	0/-	0	--	0	0/-	0/-	0/-	0	0	-
Landplanten, grondwaterstanden	0	0	0/-	++	--	0/-	-	-	-	0/-	-
Landplanten, erosie	0	-	0	--	0	-	-	-	0	0	--
Vissen, waterdiepte	0	0/+	+	--	++	0	0/-	0/-	0/+	0/+	--

Soortengroep	Structurele peilcomponenten basisalternatief			Variabele peilcomponenten basisalternatief							Natuuralternatief
	Verhoogde winterpeil Markermeer	Tijdelijke peilopzet voorjaar	Vervroegde peiluitzaking najaar	Maximale opzet (hele zomer -0,10)	Minimale opzet (hele zomer -0,30)	Uitstel vroege voorjaarsopzet	Vasthouden buffervoorraad	Opnieuw creëren buffervoorraad	Inzetten van de buffervoorraad	Langer vasthouden zomerpeil	Geleidelijk uitzakken van voor- tot najaar
Vissen, erosie	0	0/+	0	++	0	0/+	+	+	0	0	++
Amfibieën/reptielen, waterdiepte	0	0	0/+	-	+	0	0/-	0/-	0/+	0/+	-
Amfibieën/reptielen, erosie	0	0/+	0	+	0	0/+	0/+	0/+	0	0	+
Broedvogels, waterdiepte/overspoelen	0	-/+	+	--	++	0/- 0/+	-	-	0/+	0/+	--
Broedvogels, erosie	0	-	0/-	--	0	0/-	-	-	0	0	--
Niet-broedvogels, waterdiepte	0/-	0/-	+	--	++	0/-	-	-	0/+	0/+	+
Niet-broedvogels, overstroming/droogvallen	0/-	0/-	+	-	+	0/-	0/-	0/-	0/+	0/+	+
Zoogdieren oever	0	0 0/+	0/- +	--	--/++	0 0/+	0/+ 0/-	0/- 0/+	0/+ 0/-	0/+ 0/-	0/- 0/+

Natuuralternatief

Uit de effectbeoordeling van het natuuralternatief blijkt dat het natuuralternatief per saldo geen meerwaarde heeft voor natuur ten opzichte van het basisalternatief. Voor zeven soortengroep-effectcombinaties wordt een (sterk) positief effect verwacht. In de meeste gevallen gaat het om een versterking van (beperkt) positieve effecten die voor het basisalternatief worden verwacht. Daar staat echter tegenover dat voor elf soortengroep-effectcombinaties een (sterk) negatief effect wordt verwacht. Ook hier geldt dat het gaat om een versterking van (beperkt) negatieve effecten die voor het basisalternatief worden verwacht. Het belangrijkste negatieve effect is dat door het geleidelijk uitzakken van het peil de hoeveelheid beschikbaar broedareaal voor grondbroedvogels in april en mei kleiner is dan in het basisalternatief. De huidige broedareaal is momenteel beperkend voor de visdief en de bontbekplevier en leidt daarom tot een negatief effect. Ook leidt het langer hoog houden van het peil tot halverwege juni tot een afname van de groei van riet en onderwaterplanten ten opzichte van het basisalternatief. Dit negatieve effect wordt deels weer gecompenseerd doordat het peil vanaf half juni eerder zakt richting -0,30 m NAP, wat juist bevorderlijk is voor de rietgroei en de groei van onderwaterplanten.

Dat het natuuralternatief niet overwegend positief scoort, is het gevolg van het feit dat er nog steeds sprake is van een omgekeerd peilbeheer met een lager peil in de winter. Het natuuralternatief leidt in combinatie hiermee alsnog tot negatieve effecten die er bij een natuurlijk peilbeheer over het gehele jaar heen niet zouden zijn.

Het natuuralternatief biedt voor de overige milieuaspecten geen meerwaarde en leidt tot grotere inundatierisico's in de eerste helft van de zomer voor natuur, landbouw, recreatie en woonfunctie. Aangezien het natuuralternatief per saldo geen extra natuurwinst oplevert en geen positieve effecten heeft op de andere milieuaspecten is het natuuralternatief niet nader uitgewerkt voor toetsing aan de wet- en regelgeving in de volgende paragraaf.

7.5 Toetsing van de effecten aan de wet- en regelgeving

7.5.1 Inleiding

In deze paragraaf worden de effecten van het basisalternatief die zijn beschreven in paragraaf 7.4 getoetst aan de wet- en regelgeving voor natuur. Het natuuralternatief is niet getoetst omdat deze per saldo niet leidt tot meerwaarde voor natuur en in het kader van de gewenste flexibiliteit

van het peilbeheer ook niet realistisch is binnen de doelstellingen. Deze paragraaf fungeert in het kader van de Wet natuurbescherming als voorttoets.

Kader 7.2 Passende beoordeling

Uit de toetsing in deze paragraaf blijkt dat in het kader van de Wet natuurbescherming significant negatieve effecten niet op voorhand zijn uit te sluiten. Hiervoor zijn in paragraaf 7.7 mitigerende maatregelen benoemd in de vorm van aanvullende randvoorwaarden aan het peilbeheer, welke in hoofdstuk 11 worden meegenomen in een optimalisatie van het basisalternatief. Op basis van dit geoptimaliseerde basisalternatief is in het kader van het Peilbesluit IJsselmeergebied een passende beoordeling uitgevoerd, welke als bijlage 12 aan dit MER is toegevoegd. De passende beoordeling is (conform Wn) een integraal onderdeel van het plan-MER deel van dit gecombineerde MER.

7.5.2 Wet natuurbescherming - gebiedsbescherming

De Wet natuurbescherming regelt de bescherming van Natura 2000-gebieden, waaronder de Vogel- en Habitatrictlijngebieden. Het toetsingskader wordt gevormd door de instandhoudingsdoelen die zijn vastgelegd in de aanwijzingsbesluiten.

De Natura 2000-gebieden die zijn meegenomen in de effectanalyse van de peilwijzigingen zijn:

- IJsselmeer
- Ketelmeer & Vossemeer
- Zwartemeer
- Markermeer-IJmeer
- Eemmeer & Gooimeer
- Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht

De peilen in de Veluwerandmeren wijzigen niet en zijn niet nader onderzocht. De veranderingen in het peil van het IJsselmeer hebben geen relevante invloed op de waterstanden in de IJssel. Effecten op dit gebied zijn daarom niet nader onderzocht. Het Natura 2000-gebied Waddenzee is niet meegenomen in het nadere effectonderzoek, omdat er op voorhand geen ecologisch relevante effecten worden verwacht.

tabel 7.18 Mogelijke effecten op habitattypen Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden en Kranswierwateren. Oranje = mogelijk significant effect

		Verhoogde winterpeil Markermeer	Tijdelijke peilopzet voorjaar	Vervroegde peiluitzaking najaar	Maximale opzet (hele zomer -0,10)	Minimale opzet (hele zomer -0,30)	Uitstel vroege voorjaarsopzet	Vasthouden buffer voorraad	Opnieuw creëren buffervoorraad	Inzetten van de buffervoorraad	Langer vasthouden zomerpeil
H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	n.v.t.	0/+	+	--	++	0/+	-	-	+	0/+
H3140	Kranswierwateren	0	0/+	+	--	++	0/+	-	-	+	0/+

De peilopzet in het voorjaar leidt niet tot ecologische relevante negatieve effecten op de betreffende watervegetaties in het IJsselmeer, Markermeer-IJmeer, Uiterwaarden Zwarte water en Vecht en Zwarte Meer, omdat deze voor het begin van het groeiseizoen plaatsvindt. De peilopzet leidt tot beperkte positieve effecten op waterplanten door toenemende erosie en hiermee afnemende waterdiepte.

Het vervroegd uitzakken van het peil aan het eind van de zomer leidt tot positieve effecten op de groei van waterplanten. Het vasthouden van de buffervoorraad en het opnieuw creëren van de buffervoorraad kunnen in de zomer leiden negatieve effecten.

De maximale opzet kan tot negatieve effecten leiden door afname van groei door lagere temperaturen in de ondiepe waterzones.

Omdat de peilveranderingen beperkt zijn, de waterplanten ook in de diepere delen voorkomen en de instandhoudingsdoelen in de betreffende Natura 2000-gebieden (IJsselmeer, Markermeer-IJmeer, Uiterwaarden Zwarte water, Vecht en Zwarte Meer) worden gehaald zal er uitgezonderd de maximale opzet in de zomer geen sprake zijn van mogelijke significantie van de effecten.

tabel 7.19 Mogelijke effecten op habitattypen Ruigten en zomen (moerasspirea) en Ruigten en zomen (harig wilgenroosje. Oranje = mogelijk significant effect

		Verhoogde winterpeil Markermeer	Tijdelijke peilopzet voorjaar	Vervroegde peiluitzaking najaar	Maximale opzet (hele zomer -0,10)	Minimale opzet (hele zomer -0,30)	Uitstel vroege voorjaarsopzet	Vasthouden buffer voorraad	Opnieuw creëren buffervoorraad	Inzetten van de buffer voorraad	Langer vasthouden zomerpeil
H6430A	Ruigten en zomen (moerasspirea)	n.v.t.	+	0	--	+	+	-	-	0	0/+
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	n.v.t.	0	+	-	++	0	-	-	+	0/+

De peilopzet in het voorjaar leidt niet tot ecologische negatieve effecten op het habitatype Ruigte en zomen in het IJsselmeer, Uiterwaarden Zwarte water en Vecht en Zwarte Meer. De peilopzet in het voorjaar leidt tot positieve effecten op H6430A. Het vervroegd uitzakken van het peil aan het eind van de zomer leidt tot positieve effecten op H6430B.

Het vasthouden van de buffervoorraad en het opnieuw creëren van de buffervoorraad kunnen in de zomer leiden negatieve effecten. Het inzetten van de buffervoorraad kan leiden tot positieve effecten. De maximale opzet kan tot sterk negatieve effecten leiden door een afname van de groei van moerasplanten.

Omdat de peilveranderingen beperkt zijn en de instandhoudingsdoelen van de betreffende Natura 2000-gebieden (IJsselmeer, Uiterwaarden Zwarte water & Vecht en Zwarte Meer) worden gehaald, zal er uitgezonderd de maximale opzet geen sprake zijn van mogelijke significantie van deze effecten.

tabel 7.20 Mogelijke effecten op habitatype Overgangs- en trilvenen (trilvenen)

		Verhoogde winterpeil Markermeer	Tijdelijke peilopzet voorjaar	Vervroegde peiluitzaking najaar	Maximale opzet (hele zomer -0,10)	Minimale opzet (hele zomer -0,30)	Uitstel vroege voorjaarsopzet	Vasthouden buffer voorraad	Opnieuw creëren buffervoorraad	Inzetten van de buffer voorraad	Langer vasthouden zomerpeil
H7140A	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	n.v.t.	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Zowel het opzetten van het peil als het uitzakken van het peil leidt niet tot effecten op het habitatype H7140A in het IJsselmeer omdat het habitatype niet meer aanwezig is. Het kan wel leiden tot beperking van geschiktheid van de huidige situatie voor de ontwikkeling van het habitatype. Omdat het mogelijk is deze beperkingen door inrichtingsmaatregelen op te heffen staat het peilbesluit de ontwikkeling van het habitatype niet in de weg. Significant negatieve effecten in relatie tot de instandhoudingsdoelen zijn in dit kader uit te sluiten.

tabel 7.21 Mogelijke effecten op habitattypen Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (grote vossenstaart) en Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver)

		Verhoogde winterpeil Markermeer	Tijdelijke peilopzet voorjaar	Vervroegde peiluitzaking najaar	Maximale opzet (hele zomer -0,10)	Minimale opzet (hele zomer -0,30)	Uitstel vroege voorjaarsopzet	Vasthouden buffervoorraad	Opnieuw creëren buffervoorraad	Inzetten van de buffervoorraad	Langer vasthouden zomerpeil
H6510B	Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (grote vossenstaart)	n.v.t.	+	0	--	--	+	0/-	0/-	0	0
H6510A	Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver)	n.v.t.	0	0	--	0/-	0	0	0	0	0

Er zijn uitgezonderd voor de maximale en de minimale opzet geen ecologisch relevante negatieve effecten op de *kievitsbloemheoïlanden (Glanshaver- en grote vossenstaartheoïlanden)* in de uiterwaarden van het Zwarte Meer en het Zwarte Water & Vecht te verwachten omdat deze deels buiten bereik van toenemende kans op inundatie liggen, eventuele extra inundatie kortdurend is dan wel de frequentie gereguleerd kan worden. Significantie in relatie tot de instandhoudingsdoelen is hiermee uitgezonderd voor de maximale en de minimale opzet uit te sluiten.

tabel 7.22 Mogelijke effecten op habitattypen Blauwgraslanden, Stroomdalgraslanden en Droog hardhoutoibos

		Verhoogde winterpeil Markermeer	Tijdelijke peilopzet voorjaar	Vervroegde peiluitzaking najaar	Maximale opzet (hele zomer -0,10)	Minimale opzet (hele zomer -0,30)	Uitstel vroege voorjaarsopzet	Vasthouden buffervoorraad	Opnieuw creëren buffervoorraad	Inzetten van de buffervoorraad	Langer vasthouden zomerpeil
H6410	Blauwgraslanden	n.v.t.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H6120	Stroomdalgraslanden	n.v.t.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H91F0	Droog hardhoutoibos	n.v.t.	0	0	0	0	0	0	0	0	0

De blauwgraslanden, stroomdalgraslanden en droog hardhoutoibos in het Natura 2000-gebied Zwarte Water & Vecht liggen buiten bereik van mogelijke toenemende te frequente inundaties door peilopzet. Significant negatieve effecten zijn in dit kader uit te sluiten.

Habitatsoorten

tabel 7.23 Mogelijke effecten habitatsoort Groenknolorchis

		Verhoogde winterpeil Markermeer	Tijdelijke peilopzet voorjaar	Vervroegde peiluitzaking najaar	Maximale opzet (hele zomer -0,10)	Minimale opzet (hele zomer -0,30)	Uitstel vroege voorjaarsopzet	Vasthouden buffervoorraad	Opnieuw creëren buffervoorraad	Inzetten van de buffervoorraad	Langer vasthouden zomerpeil
H1903	Groenknolorchis	n.v.t.	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Het opzetten van het peil als het uitzakken van het peil leidt niet tot effecten op de groenknolorchis in het IJsselmeer omdat deze niet meer aanwezig is. Het kan wel leiden tot beperking van geschiktheid van de huidige situatie voor de ontwikkeling van de standplaats van de soort. Om-

dat het mogelijk is deze beperkingen door inrichtingsmaatregelen op te heffen staat het peilbesluit de ontwikkeling van de soort niet in de weg. Significant negatieve effecten in relatie tot de instandhoudingsdoelen zijn in dit kader uit te sluiten.

tabel 7.24 Mogelijke effecten op habitatsoorten vissen Rivierdonderpad, Grote modderkruiper, Kleine modderkruiper en Bittervoorn.

		Verhoogde winterpeil Markermeer	Tijdelijke peilopzet voorjaar	Vervroegde peiluitzaking najaar	Maximale opzet (hele zomer -0,10)	Minimale opzet (hele zomer -0,30)	Uitstel vroege voorjaarsopzet	Vasthouden buffer voorraad	Opnieuw creëren buffer voorraad	Inzetten van de buffer voorraad	Langer vasthouden zomerpeil
H1163	Rivierdonderpad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H1145	Grote modderkruiper	n.v.t.	0/+	0	--	++	0/+	0/-	0/-	0/+	0
H1149	Kleine modderkruiper	n.v.t.	0/+	0	--	++	0/+	0/-	0/-	0/+	0
H1134	Bittervoorn	n.v.t.	0/+	0	--	++	0/+	0/-	0/-	0/+	0

De peilcomponenten leiden uitgezonderd de maximale opzet niet tot ecologische relevante negatieve of positieve effecten op kwalificerende vissen in het IJsselmeer, Markermeer-IJmeer, Uiterwaarden Zwarte water & Vecht en Zwarte Meer. Significantie is hiermee in relatie tot de instandhoudingsdoelen uitgezonderd de maximale opzet uit te sluiten.

tabel 7.25 Mogelijke effecten op habitatsoorten Meervleermuis en Noordse woelmuis

		Verhoogde winterpeil Markermeer	Tijdelijke peilopzet voorjaar	Vervroegde peiluitzaking najaar	Maximale opzet (hele zomer -0,10)	Minimale opzet (hele zomer -0,30)	Uitstel vroege voorjaarsopzet	Vasthouden buffer voorraad	Opnieuw creëren buffer voorraad	Inzetten van de buffer voorraad	Langer vasthouden zomerpeil
H1318	Meervleermuis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H1340	Noordse woelmuis	n.v.t.	0/+	0	--	--	0/+	0/+	0/+	0	0

De peilcomponenten leiden uitgezonderd de maximale en minimale opzet niet tot ecologische relevante negatieve op meervleermuis of noordse woelmuis in het IJsselmeer, Markermeer-IJmeer en Zwarte Meer. Significantie is in relatie tot de instandhoudingsdoelen, uitgezonderd voor de maximale en minimale opzet, uit te sluiten.

Broedvogels

tabel 7.26 Mogelijk effecten op grondbroedvogels. Oranje = mogelijk significant effect

		Verhoogde winterpeil Markermeer	Tijdelijke peilopzet voorjaar	Vervroegde peiluitzaking najaar	Maximale opzet (hele zomer -0,10)	Minimale opzet (hele zomer -0,30)	Uitstel vroege voorjaarsopzet	Vasthouden buffer voorraad	Opnieuw creëren buffer voorraad	Inzetten van de buffer voorraad	Langer vasthouden zomerpeil
A017	Aalscholver	0	-	0	-	0	0/-	0/-	0/-	0	0
A137	Bontbekplevier	n.v.t.	0	0	--	0	0/-	-	-	0	0
A151	Kemphaan	n.v.t.	0	0	-	0	0/-	0/-	0/-	0	0
A034	Lepelaar	n.v.t.	-	0	-	0	0/-	0/-	0/-	0	0
A193	Visdief	0	0	0	--	0	0	-	-	0	0
A197	Zwarte Stern	n.v.t.	0	0	0	0	0	0	0	0	0

De peilopzet in het voorjaar leidt mogelijk tot negatieve effecten op de aalscholver en de lepelaar in het IJsselmeer door een toenemende kans op overspoelen van nesten. Omdat het een beperkt deel van de broedpopulatie betreft en de kans op een succesvol tweede broedsel groot is zal er geen sprake zijn van effecten op de omvang van de populatie. In dit kader is er geen sprake van significant negatieve effecten in relatie tot de instandhoudingsdoelen. De maximale opzet, vasthouden en opnieuw creëren van de buffervoorraad leiden mogelijk tot ecologisch relevante negatieve effecten. Significantie is in relatie tot de instandhoudingsdoelen in dit kader voor een aantal soorten niet uit te sluiten.

tabel 7.27 Mogelijke effecten op moerasbroedvogels. Oranje = mogelijk significant effect

		Verhoogde winterpeil Markermeer	Tijdelijke peilopzet voorjaar	Vervroegde peiluitzaking najaar	Maximale opzet (hele zomer -0,10)	Minimale opzet (hele zomer -0,30)	Uitstel vroege voorjaarsopzet	Vasthouden buffervoorraad	Opnieuw creëren buffervoorraad	Inzetten van de buffervoorraad	Langer vasthouden zomerpeil
A021	Roerdomp	n.v.t.	-	+	--	++	0/-	-	--	0/+	0/+
A081	Bruine Kiekendief	n.v.t.	0	0/+	-	++	0	0/-	0/-	0	0
A119	Porseleinhoen	n.v.t.	+	+	--	++	0/+	-	--	0/+	0/+
A292	Snor	n.v.t.	+	+	--	++	0/+	-	--	0/+	0/+
A295	Rietzanger	n.v.t.	0	0/+	--	++	0	-	--	0	0
A298	Grote karekiet	n.v.t.	+	+	--	++	0/+	-	--	0/+	0/+
A029	Purperreiger	n.v.t.	0	0/+	-	++	0	0/-	0/-	0	0
A122	Kwartelkoning	n.v.t.	0	0	0	0	0	0	0	0	0

De peilopzet in het voorjaar en het vervroegd uitzakken aan het eind van de zomer leidt tot positieve effecten op moerasbroedvogels die gebonden zijn aan waterriet. De peilopzet leidt daarnaast tot een grotere kans op het overspoelen van nesten van de roerdomp. Deze effecten zijn niet van wezenlijke invloed op de gunstige staat van instandhouding omdat slechts een beperkt deel van de populatie al in maart broedt en de roerdomp bij verlies van een broedsel met succes een tweede broedsel groot kan brengen.

De maximale opzet, het vasthouden en opnieuw creëren van de buffervoorraad leiden mogelijk tot negatieve effecten. Significantie van deze effecten is in relatie tot de instandhoudingsdoelen voor een aantal soorten niet uit te sluiten.

Niet-broedvogels

tabel 7.28 Mogelijke effecten op niet-broedvogels. Oranje = mogelijk significant effect

		Verhoogde winterpeil Markermeer	Tijdelijke peilopzet voorjaar	Vervroegde peiluitzaking najaar	Maximale opzet (hele zomer -0,10)	Minimale opzet (hele zomer -0,30)	Uitstel vroege voorjaarsopzet	Vasthouden buffervoorraad	Opnieuw creëren buffervoorraad	Inzetten van de buffervoorraad	Langer vasthouden zomerpeil
A005	Fuut (f)	0/-	0	0	--	++	0	0	0	0	0
A017	Aalscholver (f/s)	0/-	0/-	0/+	--	++	0/-	0	0	0	0
A034	Lepelaar (f)	0/-	0/-	+	--	++	0/-	-	-	0/+	0/+
A037	Kleine Zwaan (f/s)	n.v.t.	0/-	+	--	++	0/-	-	-	0/+	0/+
A039b	Toendrarietgans (f)	n.v.t.	0	0	--	++	0	0	0	0	0
A040	Kleine Rietgans (f/s)	n.v.t.	0	0	--	++	0	0	0	0	0
A041	Kolgans (f/s)	n.v.t.	0	0	--	++	0	0	0	0	0
A043	Grauwe Gans (f/s)	0/-	0	0	--	++	0	0	0	0	0

A045	Brandgans (f/s)	0/-	0	0	--	++	0	0	0	0	0
A048	Bergeend (f)	n.v.t.	0/-	+	--	++	0/-	-	-	0/+	0/+
A050	Smient (f/s)	0/-	0	0	--	++	0	0	0	0	0
A051	Krakeend (f)	0/-	0/-	+	--	++	0/-	-	-	0/+	0/+
A052	Wintertaling (f)	n.v.t.	0/-	+	--	++	0/-	-	-	0/+	0/+
A053	Wilde eend (f)	n.v.t.	0/-	+	--	++	0/-	-	-	0/+	0/+
A054	Pijlstaart (f)	n.v.t.	0/-	+	--	++	0/-	-	-	0/+	0/+
A056	Slobeend (f)	0/-	0/-	+	--	++	0/-	-	-	0/+	0/+
A059	Tafeleend (f)	0/-	0/-	+	--	++	0/-	-	-	0/+	0/+
A061	Kuifeend (f)	0/-	0/-	+	--	++	0/-	-	-	0/+	0/+
A062	Toppereend (f)	0/-	0/-	+	--	++	0/-	-	-	0/+	0/+
A067	Briduiker (f)	0/-	0/-	+	--	++	0/-	-	-	0/+	0/+
A068	Nonnetje (f)	0/-	0/-	+	--	++	0/-	-	-	0/+	0/+
A070	Grote Zaagbek (f)	0/-	0/-	+	--	++	0/-	-	-	0/+	0/+
A125	Meerkoet (f)	0/-	0/-	+	--	++	0/-	-	-	0/+	0/+
A132	Kluut (f)	n.v.t.	0/-	+	--	++	0/-	-	-	0/+	0/+
A140	Goudplevier (f/s)	n.v.t.	0/-	+	--	++	0/-	-	-	0/+	0/+
A151	Kemphaan (f/s)	n.v.t.	0/-	+	--	++	0/-	-	-	0/+	0/+
A156	Grutto (f/s)	n.v.t.	0/-	+	--	++	0/-	-	-	0/+	0/+
A160	Wulp (f/s)	n.v.t.	0/-	+	--	++	0/-	-	-	0/+	0/+
A177	Dwergmeeuw (f)	0/-	0	0	--	++	0	0	0	0	0
A190	Reuzenster (f/s)	n.v.t.	0/-	+	--	++	0/-	-	-	0/+	0/+
A197	Zwarte Stern (f/s)	0/-	0/-	0	--	++	0/-	-	-	0/+	0
A094	Visarend (f)	n.v.t.	0	+	--	++	0	0	0	0	0/+
A058	Krooneend (f)	0/-	0/-	+	--	++	0/-	-	-	0/+	0/+

Het vasthouden van de buffervoorraad en het opnieuw creëren van de buffervoorraad bij een duur van meer dan 2 weken en een frequentie van meer dan 1x/5jaar en een maximaal peil kunnen leiden tot negatieve effecten op niet-broedvogels door afname aan foerageer- of rustgebied. Omdat in een aantal Natura 2000-gebieden de aantallen zich onder het instandhoudingsdoel bevinden is significantie van deze effecten niet uit te sluiten.

Samenvatting effectbeoordeling Natura 2000

Ten aanzien van Natura 2000 leidt het basisalternatief tot verschillende effecten. Deze effecten zijn afhankelijk van de soort of het gebied en het onderzochte peilcomponent positief of negatief. Geconcludeerd wordt dat wanneer de volle bandbreedte van het basisalternatief wordt benut, significant negatieve effecten door het plaatsen van pompen niet zijn uit te sluiten. Tijdelijke peilopzet in het voorjaar of zomer kan leiden tot tijdelijke verslechtering van de kwaliteit van het gebied als broedgebied voor kwalificerende broedvogels. Om die reden scoort het basisalternatief voor het criterium Natura 2000 negatief (beoordeling: -). Mitigerende maatregelen zijn nodig om dit alternatief voor flexibel peilbeheer vergunbaar te maken. Zie hiervoor verder in paragraaf 7.7.

7.5.3 Wet natuurbescherming - soortenbescherming

In onderstaande tabel is een samenvatting gegeven van de effecten op de beschermde soorten onder de Wet natuurbescherming. In de beïnvloedde gebieden komen internationaal – onder de Vogel- en Habitatrictlijn – beschermde soorten voor. De ecologisch relevante *negatieve* effecten betreffen de verhoogde kans op overspoeling van nesten van grondbroedvogels als gevolg van verhoogde peilen in het broedseizoen. De ecologisch relevante *positieve* effecten zijn de effecten van peilopzet in het voorjaar en vervoegd uitzakken in het zomerseizoen op planten en dieren van moeras.

tabel 7.29 Overzicht van mogelijke effecten op beschermde soorten onder de Wet natuurbescherming in het IJsselmeergebied.

Soorten	Tijdelijke peilopzet voorjaar	Vervroegde peiluitzaking najaar	Maximale opzet (hele zomer -)	Minimale opzet (hele zomer -)	Uitstel vroege voorjaarsopzet	Langer vasthouden buffervoorraad	Opnieuw creëren buffervoorraad	Inzetten buffervoorraad	Langer vasthouden zomerpeil
Groenknolorchis	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grote modderkruiper	0/+	0	--	++	0/+	0/-	0/-	0/+	0
Rugstreepad	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ringslang	0/+	0/+	-	+	0/+	0/-	0/-	0/+	0
Moerasbroedvogels	-	+	--	++	+	-	--	0/+	0/+
Grondbroedvogels	-	0	--	++	0/-	-	-	0	0
Noordse woelmuis	0/+	-	--	--	0/+	0/+	0/+	0/-	0/-
Waterspitsmuis	0	+	--	++	0	0/-	0/-	0/+	0/+
Vleermuizen	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Uit de effectanalyse blijkt dat er alleen mogelijk sprake is van ecologische relevante effecten op individuniveau van een toenemende kans op overspoelen van nesten van vogels die op de grond broeden door de jaarlijkse peilopzet in het voorjaar (aalscholver, roerdomp) en de periodieke peilopzet in de zomer (aalscholver, visdief, bontbekplevier, roerdomp, porseleinhoen) in het IJsselmeer.

Het peilbesluit zelf betreft geen fysieke handeling en als gevolg van het uitvoeren van het peilbesluit worden ook geen nesten van vogels fysiek aangetast. Indirect kunnen als gevolg van een peilopzet in het voorjaar, door een samenspel van wind- en golfopzet, echter wel nesten van vogels worden overspoeld. Dit betreft een natuurlijk proces dat zich in de huidige situatie regelmatig voordoet en met name grondbroeders en moerasbroedvogels treft die broeden in buitendijkse gebieden met peilfluctuaties. Bij een peilopzet neemt de statistische kans op zo'n samenloopincident toe. Hierdoor kan de ecologische functionaliteit van het nest tijdelijk worden aangetast, wat ertoe kan leiden dat de functionaliteit van de betreffende nestplaats wordt verstoord. Een verstoring van de functionaliteit van een in gebruik zijnde nestplaats van een vogel leidt alleen dan tot een overtreding van de verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming, als daardoor sprake is van een wezenlijke invloed op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort (artikel 3.1, vierde en vijfde lid, Wet natuurbescherming).

De staat van instandhouding van de betreffende soorten is – uitgezonderd bij de maximale opzet - niet in het geding. Voor de aalscholver en roerdomp leidt de peilopzet in het voorjaar tot een toename van de statistische kans op een samenloopincident met als gevolg overspoeling van een beperkt deel van het totaal aantal nesten van de broedpopulatie, waarbij er voldoende gelegenheid is om een broedsel succesvol groot te brengen. De peilopzet in de zomer leidt zonder maatregelen (beperken duur en daarmee frequentie van de opzet) tot een toenemende kans op overspoeling van enkele nesten. Daardoor is er kans op (tijdelijke) verstoring van de functionaliteit van deze nestplaatsen. Om die reden scoort het basisalternatief voor het criterium soortenbescherming negatief (beoordeling: -). Mitigerende maatregelen zijn nodig om dit alternatief voor flexibel peilbeheer uitvoerbaar te maken. Zie hiervoor verder in paragraaf 7.7.

7.5.4 Natuurnetwerk Nederland

Het beïnvloedingsgebied van het peilbesluit ligt conform de kaarten van de provinciale verordening van de omliggende provincies binnen de begrenzing van het Natuurnetwerk Nederland. In het kader van artikel 2.10.1 Barro is het planologische beschermingsregime niet van toepassing op de grote rijkswateren. Dit beschermingsregime is wel van toepassing op de oeverlanden van de Eem en de uiterwaarden Zwart Water en Vecht. Het beschermingskader betreft de wezenlijke kenmerken en waarden van de betreffende gebieden. De belangrijkste kenmerken en waarden in het beïnvloedingsgebied komen overwegende overeen met die van de Wet natuurbescherming.

Voor de uiterwaarden Zwarte Water & Vecht zijn er mogelijke negatieve effecten van de componenten van het basisalternatief waarbij sprake is van peilopzet. Het gaat om effecten op de

kwaliteit en areaal van water- en oevervegetaties overeenkomstig de Natura 2000-doelen (zie 7.5.2). Het gebied kent nog aanvullende doelen, maar dit betreft echter geen vegetaties die onder invloed staan van toenemende kans op inundatie.

De Eem is het enige NNN-gebied dat binnen het beïnvloedingsgebied maar buiten Natura 2000-gebied ligt. Delen van de oeverlanden zijn aangewezen als Vochtig weidevogelgrasland, Vochtig hooiland en Kruiden- en faunarijk hooiland. Door opstuwing bij noordwesten wind kan bij de vervroegde peilopzet in maart de overstromingsfrequentie van deze buitendijkse terreinen toenemen. Dit betreft vooral de Vochtige weidevogelgraslanden die grotendeels in onbekend gebied liggen. Deze zijn niet gevoelig voor toenemende overstroming in maart als gevolg van de vroege peilopzet, aangezien dit voor het broedseizoen plaatsvindt en overstroming de kwaliteit als broedgebied niet beïnvloedt. Peilopzet in april en mei kan wel leiden tot verhoogde kans op overspoeling van nesten van weidevogels in het broedseizoen bij een duur van gemiddeld meer dan 2 weken en een frequentie van meer dan 1x/5 jaar.

De Vochtige hooilanden en Kruiden- en faunarijke graslanden liggen langs de Eem binnen bekaad gebied. Deze kades zijn zodanig hoog dat de overstromingsfrequentie maar beperkt zal toenemen. Omdat het geen voedselarme natuurtypen betreft zal een beperkte toename aan overstromings-frequentie niet leiden tot aantasting van de kwaliteit.

Formele toetsing aan ‘nee-tenzij-beginsel’ is overigens niet aan de orde aangezien er geen sprake is van een bestemmingswijziging.



figuur 7.6 NNN ter hoogte van de Eem links en Zwarte water rechts (interactieve kaart natuurbeheerplan website provincie Utrecht en Overijssel)

Samenvatting effectbeoordeling Natuurnetwerk Nederland

Voor het Zwarte water en Eem is er mogelijk sprake van effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van de componenten waarbij sprake is van peilopzet in de zomer bij een duur van gemiddeld meer dan 2 weken en een frequentie van meer dan 1x/5 jaar (effectbeoordeling 0/-).

7.6 Cumulatie natuur

In onderstaande tabel zijn de ruimtelijke ontwikkelingen en natuurinrichtingsprojecten binnen het plangebied weergegeven waarvoor recent een besluit is genomen (of waar op korte termijn een besluit over genomen wordt) maar waarvan de uitvoering van het besluit nog niet (geheel) is uitgevoerd.

Bij ruimtelijke ontwikkelingen kan sprake zijn van cumulatie van negatieve effecten. Deze cumulatie is aan de orde voor de soorten en habitattypen waarvoor negatieve effecten vanuit het peilbesluit versterkt kunnen worden, door effecten vanuit andere ontwikkelingen. Daarbij is van belang in hoeverre de mitigerende maatregelen de effecten geheel of gedeeltelijk beperken. Voor de mogelijke significantie van effecten in relatie tot de instandhoudingsdoelen, die gericht zijn

op de langere termijn is met name de cumulatie van de permanente effecten belang. Deze cumulatie kan de negatieve effecten van het basisalternatief nog versterken. In de passende beoordeling is de cumulatie nader getoetst voor het geoptimaliseerd basisalternatief.

Projecten in het kader van natuurontwikkeling en beheer leiden niet tot cumulatie van negatieve effecten. Deze projecten kunnen significantie van effecten als gevolg van het peilbesluit op gebiedsniveau deels beperken. In verschillende Natura 2000-gebieden worden natuurgerichte maatregelen getroffen die leiden tot positieve effecten op natuur met name rietontwikkeling. Een meer gevarieerd peilbeheer met peilopzet in het voorjaar en uitzakken in het najaar zal een positief effect hebben op deze rietontwikkeling en kwaliteit daarvan op de langere termijn.

Samenvattend is de conclusie dat ook in cumulatie met andere projecten geen sprake is van significant negatieve effecten op de Natura2000-doelen. Cumulatie is verder uitgewerkt in de passende beoordeling (bijlage 12).

tabel 7.30 Overzicht mogelijke projecten waarvan de effecten cumuleren met effecten van het peilbesluit. Oranje = mogelijk relevante cumulatie van permanente effecten die overlappen met het basisalternatief.

Projecten	IJsselmeer	Markermeer-IJmeer	Ketelmeer-Vossemeer	Zwarte Meer	Gooien Eemmeer	Zwarte Water
Ruimtelijke ontwikkelingen						
1. Markermeerdijk Hoorn-Amsterdam		x				
2. Dijkverbetering Marken		x				
3. Versterking Houtribdijk	x	x				
4. IJburg fase 2		x				
5. Zandwinning Markermeer		x				
6. Jachthaven Uitdam		x				
7. Jachthaven Marina Hoorn		x				
8. Natuurhaven Muiden		x				
9. Project Afsluitdijk	x					
10. Windpark Fryslan	x					
11. Windpark Noordoostpolder	x					
12. Zandwinning IJsselmeer	x					
13. Zoutwaterafvoer Kornwerderzand	x					
14. Onderhoud Vaarweg Amsterdam-Lemmer	x	x				
Natuurinrichting en beheer						
15. Markerwadden		x				
16. Maatregelen erosie Friese kust	x					
17. Natura 2000-beheerplannen	x	x	x	x	x	x
18. Maatregelen KRW	x	x	x	x	x	x
19. Vispassage Den Oever	x					
20. Vismigratierivier	x					
21. Ondiepe zones RWS			x	x		
22. LIFE for bittern (RVR)				x		
23. Luwtmaatregelen Hoornse Hop		x				
24. Natuurontwikkelingsproject Zuidelijk IJmeerkust		x				
25. versterking van de zuidelijk dijken					x	

7.7 Mitigerende maatregelen natuur

Het basisalternatief leidt bij bepaalde peilcomponenten voor bepaalde soorten in bepaalde gebieden tot mogelijke significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden of tot overtreding van verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming ten aanzien van soortenbescherming. Omdat deze effecten er toe zouden kunnen leiden dat het peilbesluit vanuit de wet- en regelgeving niet uitvoerbaar is, is onderzocht welke maatregelen kunnen worden getroffen om de effecten te mitigeren. Deze effecten zijn te mitigeren door het treffen van inrichtingsmaatregelen of door de duur of frequentie van de relevante peilcomponenten te beperken. Omdat met inrichtingsmaatregelen niet alle effecten te mitigeren zijn ligt het voor de hand om duur en frequentie van peilopzet te beperken. Gelet op de effecten betreft het beperkingen voor het aanhouden van de buffervoorraad en het opnieuw creëren van de buffervoorraad gedurende het broedseizoen. In hoofdstuk 11 is deze optimalisatie nader uitgewerkt.

7.8 Leemten in kennis natuur

Voor natuur is er een aantal leemten in kennis, die de mogelijkheid tot kwantificering van de effecten beperkt. Doordat er geen volledig inzicht is in het oeververloop is niet exact te bepalen wat de effecten zijn van peilverhoging of verlaging op het areaal water- en moerasvegetaties. Omdat er maar beperkt onderzoek is gedaan naar de hoogtes waarop nesten van grondbroedvogels zich bevinden zijn de effecten op de aantallen vogels, waarop effecten van verhoogde kans op overspoeling betrekking hebben, niet te kwantificeren. Het beperkte aantal meetpunten waarop de waterstandstatistieken betrekking heeft maken het niet mogelijk om locatie specifiek te toetsen. Ook zijn de locatie specifieke omstandigheden niet overal even goed bekend om te kunnen bepalen of de effecten daadwerkelijk zullen optreden.

De mate waarin erosie kan optreden is gebaseerd op een globale inschatting, omdat deze niet exact kan worden bepaald. Tenslotte is er op dit moment geen inzicht in de verder trendontwikkelingen van soorten en habitattypen in de toekomst.

Deze leemten in kennis leiden er toe dat de effecten niet exact (kwantitatief) zijn te bepalen. In het algemeen is de beschikbare informatie wel voldoende om op principe-niveau (kwalitatief) de effecten te kunnen beoordelen, waarbij uitgegaan is van een worst-case benadering. Hiermee wordt voorkomen dat de effecten worden onderschat en dit kan leiden tot een ongewenst projectrisico.

8 Gebruiksfuncties

8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effecten beschreven van het flexibele peilbeheer op de belangrijkste gebruiksfuncties in het IJsselmeergebied. Het gaat hierbij om de effecten op recreatie, landbouw, wonen/werken, koel- en proceswater, drinkwater, visserij en scheepvaart. Per gebruiksfunctie wordt ingegaan op de huidige situatie en autonome ontwikkeling (referentiesituatie), het beoordelingskader en de effectbeschrijving. De effecten zijn beschreven voor de structurele en variabele peilcomponenten van het basisalternatief (zie paragraaf 5.2). Waar relevant is onderscheid gemaakt tussen de compartimenten (Markermeer, IJsselmeer en Veluwerandmeren).

8.2 Recreatie

8.2.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Huidige situatie

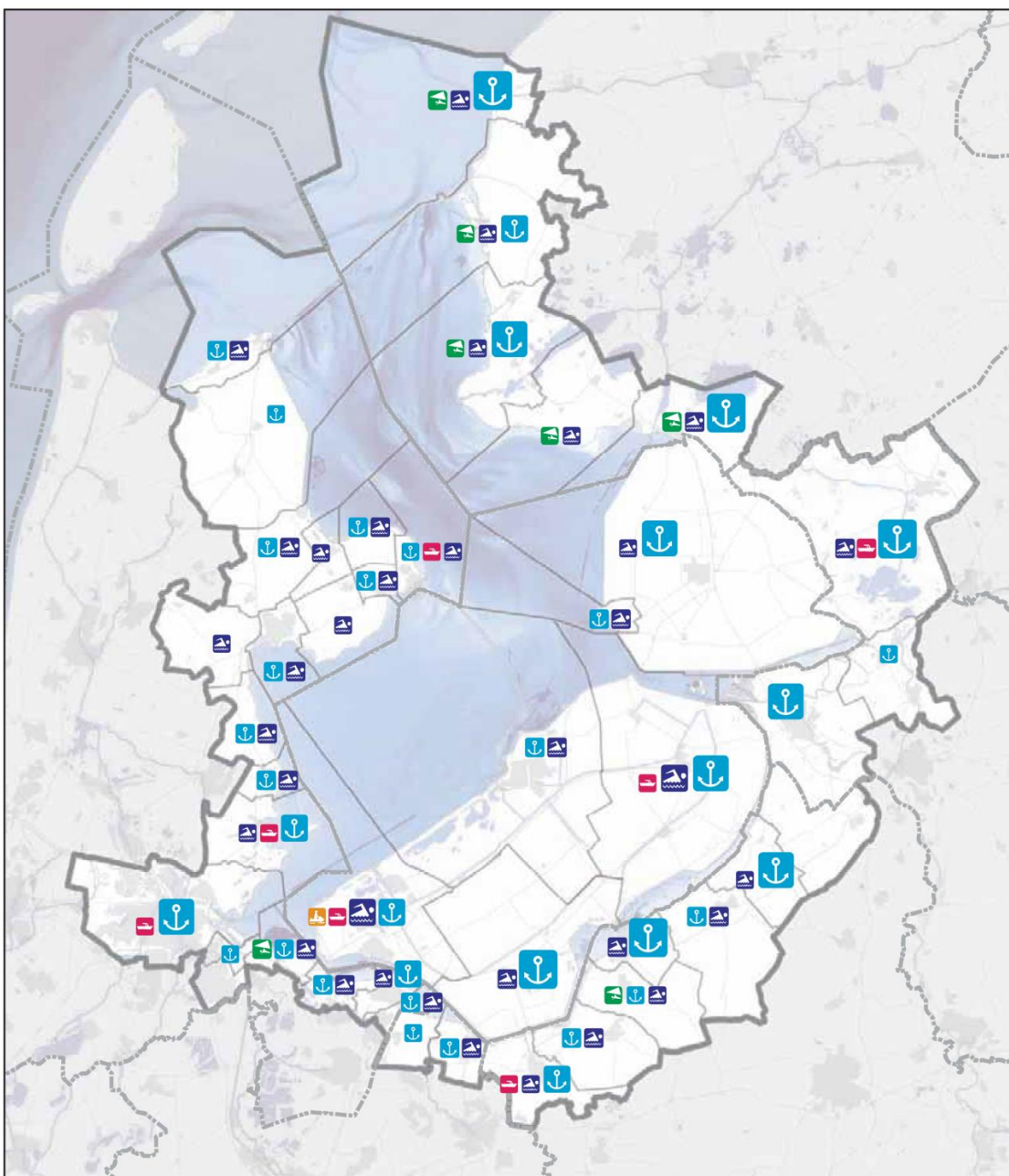
Het IJsselmeergebied (IJsselmeer, Markermeer en Veluwerandmeren) is het grootste recreatiegebied van Nederland en is van internationale betekenis. In het gebied liggen veel jachthavens en accommodaties voor verblijfsrecreatie. Ook liggen er diverse zwemstrandjes, ligweiden, wandel- en fietsroutes en andere recreatieve voorzieningen in het gebied.

Vaarrecreatie

Het IJsselmeergebied is een belangrijke schakel in het Nederlandse toervaartnetwerk voor zeiljachten en motorjachten. Het water staat niet onder invloed van getijdenwerking, wat veel mogelijkheden geeft voor waterrecreatie. In het IJsselmeergebied bevonden zich in 2012 circa 242 jachthavens met in totaal ruim 36.000 ligplaatsen (Waterrecreatie Advies, 2013). Hierin zijn ook de passantenhavens en bedrijven met alleen winterstallingsactiviteiten meegerekend. De belangrijkste locaties van jachthavens zijn Almere, Lelystad, Lemmer, Urk, Makkum, Volendam, Hoorn, Enkhuizen, Medemblik, Monnickendam, Durgerdam, Amsterdam en Muiden (zie ook figuur 8.1). In tabel 8.1 is een verdeling van het type jachthaven weergegeven. De trend in de ontwikkeling van het aantal ligplaatsen, boten en bootovernachtingen is weergegeven in figuur 8.2.









tabel 8.1 Aantal en soort jachthaven (Waterrecreatie Advies, 2013)

Type jachthaven	IJsselmeergebied	
	Aantal jachthavens	Totaal aantal ligplaatsen
Jachthavens met meer dan 20 ligplaatsen	183	35.865
Jachthavens met maximaal 20 ligplaatsen	26	301
Passantenhaven, geen vaste ligplaatsen	11	0
Alleen winterstallingactiviteiten	19	0
Overig	3	0
Totaal	242	36.166

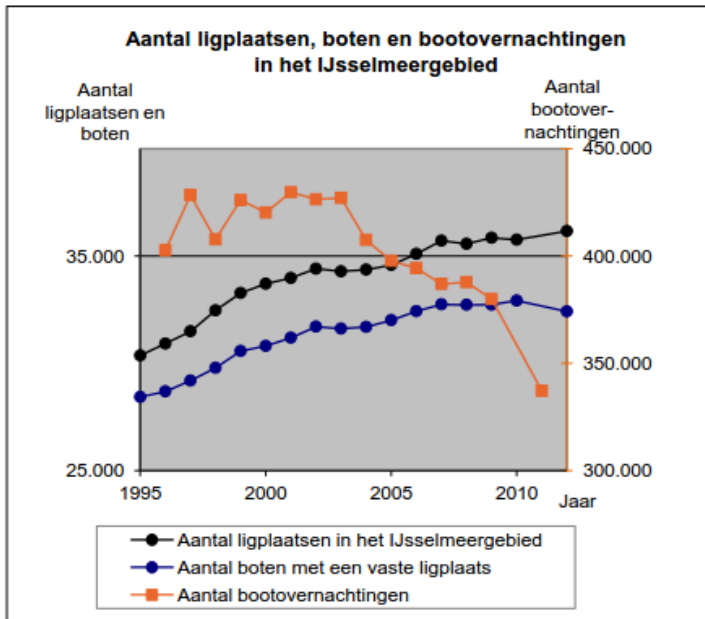


Waterrecreatie per gemeente

Legenda

- | | |
|--|---|
|  (Jacht)haven |  1-5 |
|  Jetskigebied |  6-10 |
|  Kitesurfgebied |  Meer dan 10 |
|  Snelvaargebied | |
|  Zwemwater | |

figuur 8.1 Overzicht recreatieve voorzieningen IJsselmeergebied



figuur 8.2 Aantal ligplaatsen, boten en bootovernachtingen (Waterrecreatie Advies, 2013)

De gebruikers van het IJsselmeergebied zijn recreanten uit heel Nederland die in dit gebied een boot hebben liggen of op doorvaart zijn. Ook komen er veel toeristen uit binnen- en buitenland die gebruik maken van de bruine vloot (traditionele zeil- en motorschepen) en chartervaart. Uit het rapport 'Ontwikkeling watersport IJsselmeergebied' (Waterrecreatie Advies, 2012) blijkt dat circa twee derde van het aantal boten in het IJsselmeergebied uit zeilboten bestaat en een derde uit motorboten. De gemiddelde lengte van de boot bedraagt circa 9,7 m. Deze cijfers zijn afhankelijk van de oppervlakte van het water. Zo is het aandeel zeilboten en de gemiddelde bootlengte op relatief grote en diepe IJsselmeer een stuk groter, namelijk circa 90% zeilboten en een gemiddelde bootlengte van 10,8 m. De diepgang van boten is afhankelijk van de grootte en het type boot. Bij kleine motorjachten bedraagt deze circa 0,8 m en kan oplopen tot 2 - 2,5 meter bij grote zeiljachten.

De grote watersport speelt zich met name af in de zomermaanden juni t/m augustus. De topdrukke vindt echter plaats in maanden juli en augustus als veel Nederlanders, maar ook Duitsers en Belgen, vakantie vieren. In deze maanden varen niet alleen de schepen met een vaste ligplaats in het gebied, maar ook schepen die van uit het achterland naar het IJsselmeergebied varen of via het IJsselmeergebied naar de watersportgebieden in Friesland, Overijssel, Holland en Utrecht varen. Rond oktober wordt een deel van de recreatievaartuigen uit het water gehaald in verband met onderhoudswerkzaamheden of ter bescherming van het vaartuig in de winterperiode. Medio mei liggen de meeste schepen weer in het water. Buiten de voorjaarsvakanties (Hemelvaart en Pinksteren) en de zomervakantie (juli/augustus) wordt hoofdzakelijk gevaren in de weekenden.

Langs de kusten vinden de meeste vaarbewegingen plaats. De Noord-Hollandse kustzone tussen Amsterdam en Medemblik wordt het drukste bevaren (zie figuur 8.3). Vanuit Enkhuizen en Medemblik worden de meeste oversteken gemaakt naar de havens langs de Friese IJsselmeerkust en vice versa. De belangrijkste vaarroutes zijn het IJmeer-Marken/Volendam-Hoorn-Enkhuizen en Enkhuizen/Medemblik-Lemmer en de Afsluitdijk (zie figuur 8.3). Langs de Houtribdijk tussen Enkhuizen-Lelystad is het aantal vaarbewegingen laag. Ook midden op het Markermeer wordt minder gevaren. De sluisen bij Enkhuizen en Lelystad vormen de verbinding tussen het Markermeer en IJsselmeer. Amsterdam en Muiden vormen belangrijke verbindingen met de binnewateren van Noord- en Zuid-Holland.

Stadslandschap

Stad en dorp aan het water

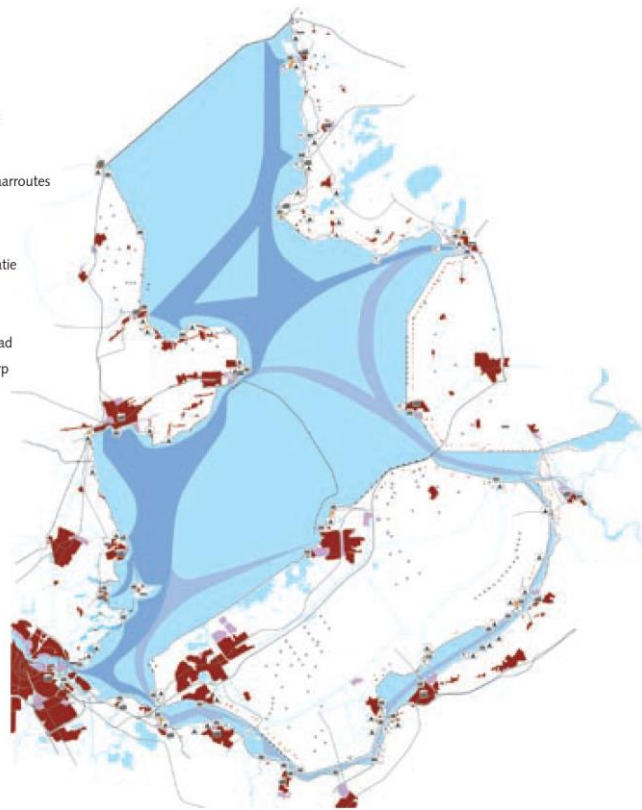
- Wonen
- Werken
- Recreëren
- Rijksweg
- Snelweg
- Spoor
- Windturbines

Waterrecreatie

- Belangrijke vaarroutes
- Vaarroute

Attractieve kust

- Verbliffsrecreatie
- Jachthaven
- Strand
- Historische stad
- Historisch dorp



figuur 8.3 Belangrijkste vaarroutes naar recreatieve vaardoelen (Rijkswaterstaat & Deltares, 2008)

In het IJsselmeergebied liggen enkele belangrijke doorgaande verbindingen die onderdeel uit maken van het basistoervaartnet uit de 'Beleidsvisie Recreatie Toervaartnet Nederland' (2008) van de Stichting Recreatietoervaart Nederland (SRN):

- de route van de Hollandse brug bij Almere via het Veluwemeer en de Roggebotsluis naar de Ketelbrug bij Kampen;
- de kustroutes langs de Friese kust, Noord-Hollandse kust en Flevoland.

De verbinding via de Veluwerandmeren tussen het IJmeer en het Ketelmeer heeft twee vaste bruggen, een beweegbare brug, een aquaduct en twee sluisen. De vaste bruggen (Hollandse Brug en Stichtse Brug) hebben een maximale doorvaarthoogte van 12,70 m en de beweegbare brug van 14 m (bron: www.watersportmanak.nl). Tussen de aanwezige betonning is de waterdiepte overal voldoende (> 2 m).

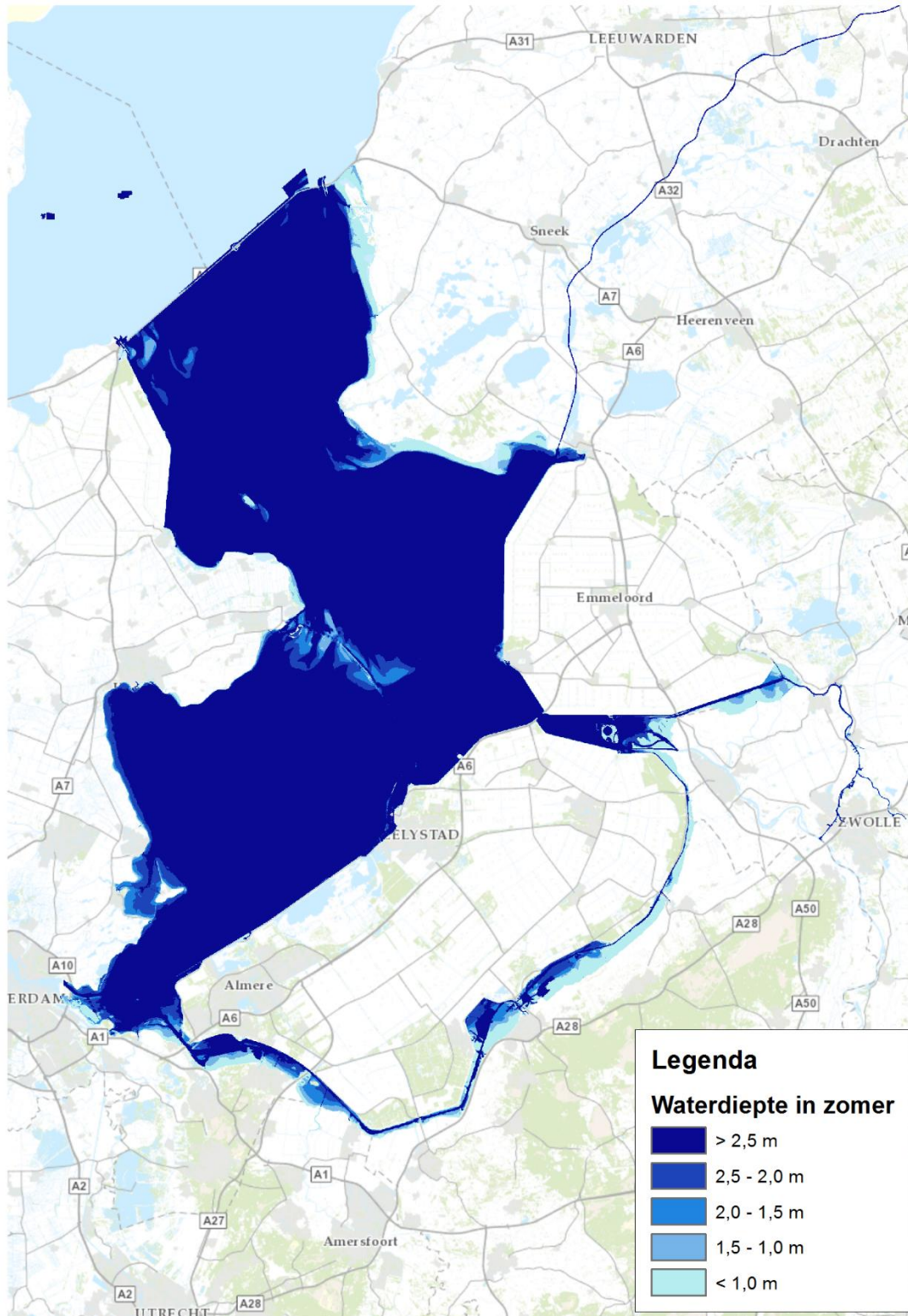
De kleine watersport, het kanovaren en het zeilen in kleine open zeilboten waaronder bijvoorbeeld catamarans, is vooral geconcentreerd in de Veluwerandmeren maar is ook te vinden op andere locaties. Eén van de grotere locaties is bij Muiderzand/Almere. Ook windsurfen en kite-surfen vinden op een beperkt aantal concentratiepunten plaats (zie figuur 8.1).

Waterdiepte IJsselmeergebied en bereikbaarheid jachthavens

Het IJsselmeergebied wordt bevaren door met name zeiljachten en motorjachten. Met name de grote zeiljachten hebben vanwege hun kieldiepte een aanzienlijke diepgang nodig, tot wel 2 - 2,5 m. In figuur 8.4 is de waterdiepte in het IJsselmeer, Markermeer en de Veluwerandmeren weergegeven.

Uit de figuur blijkt dat de waterdiepte nagenoeg overal toereikend is voor grote zeiljachten, enkele kustzones, het noordelijk deel van de Houtribdijk, het Enkhuizerzand, het Vrouwezand, een

deel van de Gouwzee en de Friese kustzone uitgezonderd. Het Wolderwijd, Veluwemeer, Drontermeer en Vossemeer is relatief ondiep (waterdiepte minder dan 1 meter), maar in de vaargeul tussen de betonning is de waterdiepte toereikend voor grootste zeiljachten.



figuur 8.4 Waterdiepte IJsselmeergebied in de zomer

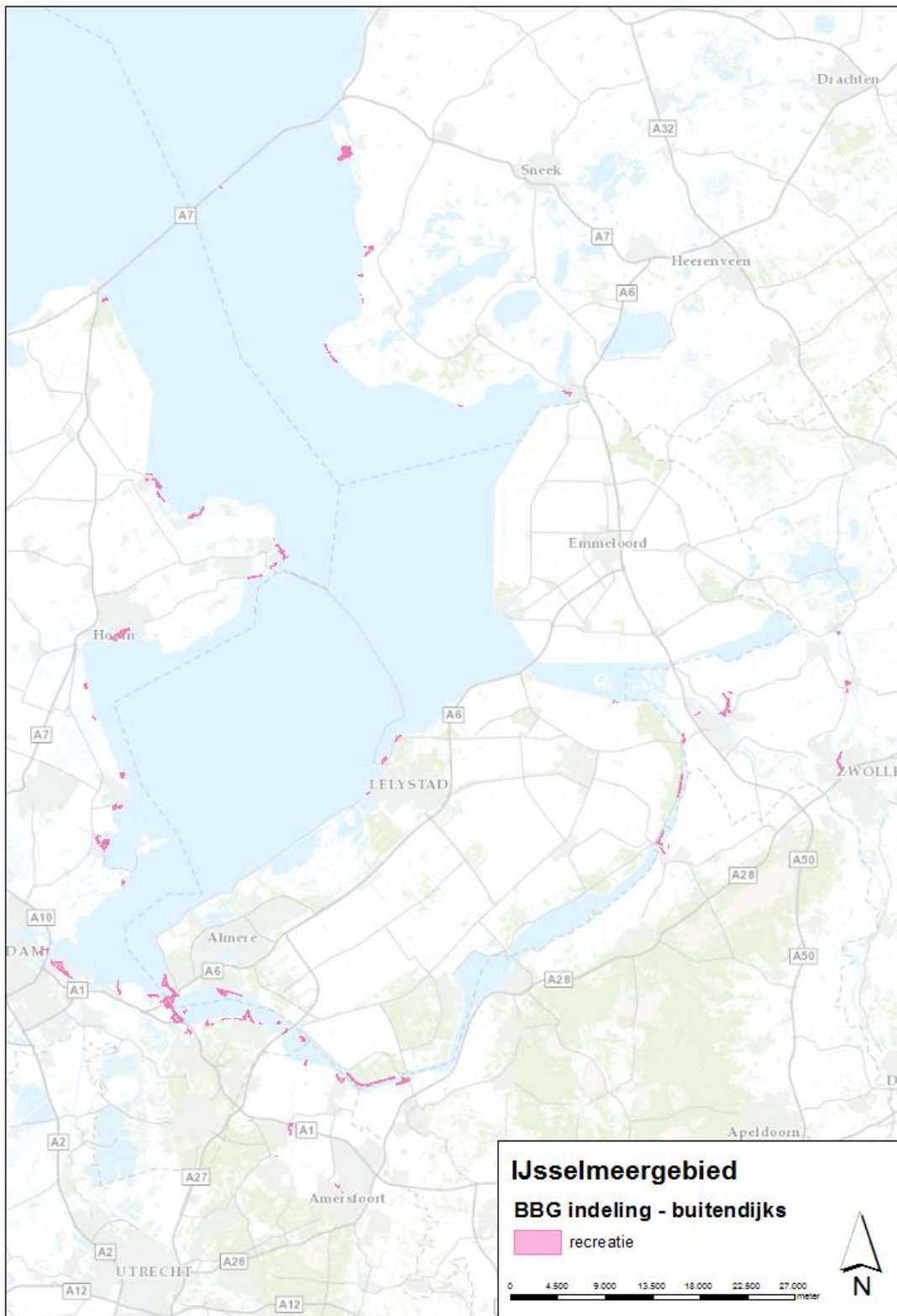
Door natuurlijke erosieprocessen slibben havens en toegangseulen naar de havens regelmatig dicht. Dit speelt onder andere in Makkum, Workum, Hindeloopen, Edam en Monnickendam. Om de jachthavens bereikbaar te houden voor jachten met een wat grotere diepgang is het noodzakelijk dat havens en toegangseulen regelmatig worden gebaggerd.

Om de bereikbaarheid en bevaarbaarheid van jachthavens in het IJsselmeergebied nader in beeld te brengen is een inventarisatie van de waterdiepte uitgevoerd. Bij de inventarisatie is gekeken naar de diepte van de toegangseu en de diepte van de havens. Hierbij is gebruik gemaakt van de ANWB Water almanak (2016), de ANWB Waterkaart IJsselmeer-Markermeer (2016) en de Online havengids⁸. De resultaten hiervan zijn opgenomen in bijlage 9 (Inventarisatie waterdiepte jachthavens). Uit de inventarisatie komt naar voren dat circa 20% van de jachthavens een beperkte bereikbaarheid/bevaarbaarheid heeft omdat de toegangseu en/of de jachthaven een vaardiepte heeft van minder dan 2 meter. Dit betreffen havens in Edam, Marken, Monnickendam, Huizen, Zwolle, Hasselt, Genemuiden en Blokzijl. De jachthavens met een beperkte bereikbaarheid/bevaarbaarheid liggen nagenoeg geheel in het relatief ondiepe Markermeer, in het IJsselmeer zijn er nauwelijks problemen met bereikbaarheid/bevaarbaarheid. Bij een aantal havens is een telefonische enquête uitgevoerd waaruit naar voren kwam dat bij veel van deze havens sprake is van achterstallig baggerwerk waardoor de bereikbaarheid voor jachten met een grote diepgang beperkt is.

Oeverrecreatie

Langs de kusten van het IJsselmeergebied is sprake van een gevarieerd aanbod van voorzieningen die de waterrecreatie faciliteren, zoals historische binnensteden, musea, verblijfsrecreatie, jachthavens, strandjes, natuurgebieden en allerlei bezienswaardigheden. De vele campings en bungalowparken in het gebied bieden de mogelijkheid om te verblijven en de kusten te verkennen. Ook voor dagrecreanten zijn er activiteiten op en langs het water, zoals zwemmen, (kite)surfen, kanoën, (sport)vissen, fietsen en wandelen. Hieraan gekoppeld zijn allerlei vormen van verblijfsrecreatie, zoals campings en vakantiewoningen. In de onderstaande figuur is een overzicht gegeven van buitendijkse recreatiegebieden zoals strandjes en ligweiden.

⁸ Daar waar in twee of meer bronnen verschillende dieptes worden genoemd, is uitgegaan van de meest ongunstige situatie (= de meest ondiepe toegangseu en/of jachthaven).



figuur 8.5 Buitendijkse recreatiegebieden

Autonome ontwikkeling

De toeristisch-recreatieve voorzieningen en ontwikkelingen liggen vooral in de ruimtelijke ontwikkeling van de kusten en de buitendijkse gebieden. Veelal gaat het om structuurverbetering van bestaande voorzieningen, zoals jachthavens en dag- en verblijfsrecreatieve voorzieningen, stranden en zwemlocaties.

8.2.2 Beoordelingskader

Het meerpeil heeft grote invloed op de [waterrecreatie](#). Zo kan een te laag meerpeil leiden tot een beperking van de bevaarbaarheid van het IJsselmeergebied (randen) en de bereikbaarheid van havens. Door het verder uitzakken van het meerpeil wordt het langs de randen van het IJsselmeergebied mogelijk te ondiep voor de recreatievaart. Dit speelt voornamelijk bij zeiljachten met een diepgang vanaf 2 meter. Ook een verhoging van de waterstand kan leiden tot problemen door het iets vaker onder water komen te staan van aanlegsteigers en kades voor de recreatievaart bij extreme omstandigheden en een lagere doorvaarthoogte bij vaste bruggen.

Het meerpeil heeft ook invloed op de [oeverrecreatie](#). Door een hoger meerpeil neemt de kans toe dat recreatiestranden/ligweiden langs het IJsselmeergebied (deels) onder water komen te staan, waardoor deze tijdelijk niet meer bruikbaar zijn voor recreatie.

tabel 8.2 Toelichting beoordelingskader recreatie

Beoordelingscriterium	Beschrijving	Score
Waterrecreatie	Negatieve invloed op bevaarbaarheid en bereikbaarheid	- -
	Beperkt negatieve invloed op bevaarbaarheid en bereikbaarheid	-
	Geen invloed op bevaarbaarheid en bereikbaarheid	0
	Beperkt positieve invloed op bevaarbaarheid en bereikbaarheid	+
	Positieve invloed op bevaarbaarheid en bereikbaarheid	++
Oeverrecreatie	Negatieve invloed op de bruikbaarheid van recreatiegebieden	- -
	Beperkt negatieve invloed op de bruikbaarheid van recreatiegebieden	-
	Geen invloed op de bruikbaarheid van recreatiegebieden	0
	Beperkt positieve invloed op de bruikbaarheid van recreatiegebieden	+
	Positieve invloed op de bruikbaarheid van recreatiegebieden	++

8.2.3 Effectbeschrijving en -beoordeling

Voor de effecten op de recreatie zijn met name de peilwijzigingen tijdens het recreatieseizoen van belang, dat wil zeggen de periode vanaf begin april tot medio oktober. Gedurende deze periode kunnen peilveranderingen invloed hebben op de water- en oeverrecreatie. In de winterperiode (medio oktober tot en met februari) wordt de operationele sturing gehandhaafd waardoor in het IJsselmeer en de Veluwerandmeren geen verandering van het meerpeil optreedt. In het Markermeer kan het meerpeil in de winter in potentie met 8 cm stijgen, waar relevant voor recreatie wordt dit meegenomen. Tijdens de voorjaarsopzet (maart) speelt recreatie nauwelijks een rol, waardoor effecten niet worden verwacht.

In de onderstaande effectbeschrijving zijn per beoordelingscriterium de effecten van het basaalternatief beschreven met daarin de structurele en variabele peilcomponenten. In de effectbeschrijving is waar relevant onderscheid gemaakt tussen de verschillende watercompartimenten (IJsselmeer, Markermeer en Veluwerandmeren).

Invloed op waterrecreatie

Structurele peilcomponenten

De voorjaarsopzet (maart) en de winterpeilverhoging in het Markermeer leiden er toe dat de kans op hoge waterstanden tot +0,50 m NAP toeneemt (zie paragraaf 6.3.2). In het IJsselmeer

is de kanstoename in het winterhalfjaar gemiddeld 1,2, in het Markermeer 3,4. Deze locaties in-
 onderen in de winterperiode nu ook al periodiek. Haven-gerelateerde voorzieningen zoals stei-
 gers, kades, infrastructuur en parkeerterreinen kunnen, afhankelijk van de hoogteligging, vaker
 onder water komen te staan. Omdat de wateroverlast alleen lokaal optreedt, tijdelijk van aard is
 (enkele weken) en plaatsvindt buiten het recreatieseizoen worden de effecten beperkt negatief
 beoordeeld (effectbeoordeling 0/-).

De voorjaarpopzet kan er ook toe leiden dat de bereikbaarheid van gebieden afneemt doordat de
 doorvaarthoogte van (vaste en in mindere mate beweegbare) bruggen afneemt. De beweeg-
 bare bruggen zullen mogelijk iets vaker open moeten waardoor recreatievaart en verkeer op de
 weg vaker moeten wachten. De verwachting is echter dat dit nauwelijks het geval zal zijn omdat
 de peilverhoging buiten het recreatieseizoen plaatsvindt. In het IJsselmeergebied liggen ook
 twee hoge vaste bruggen, de Hollandse Brug en de Stichtse Brug. Beide bruggen hebben een
 maximale doorvaarthoogte van 12,7 m. Door de voorjaarsopzet zal de doorvaarthoogte in maart
 met 0,15 – 0,30 m afnemen ten opzichte van het huidige peil. In het Markermeer zullen een
 aantal keersluizen mogelijk vaker gesloten moeten worden. Omdat de peilverhoging plaatsvindt
 buiten het recreatieseizoen worden de effecten neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Het uitzakken van het meerpeil in augustus leidt er toe dat de bevaarbaarheid van sommige ge-
 bieden afneemt, dat geldt met name voor relatief ondiepe gebieden waar de bevaarbaarheid
 beperkt is. In figuur 8.4 zijn de waterdieptes in de zomer in het IJsselmeergebied weergegeven.
 Daaruit volgt dat vooral enkele kustzones, het noordelijk deel van de Houtribdijk, het Enkhuizer-
 zand, het Vrouwezand, een deel van de Gouwzee en de Friese kustzone een beperkte bevaar-
 baarheid hebben.

Om de afname van de bevaarbaarheid in het IJsselmeergebied in beeld te brengen is met be-
 hulp van GIS (bathymetrie gegevens) een analyse uitgevoerd aan de hand van de diepgang
 van drie typen boten:

- boot met diepgang van 0,85 m (scheepstype Valk);
- boot met diepgang van 1,0 m;
- boot met diepgang van 2,0 m.

Van de bovengenoemde boten is de afname van het vaargebied in beeld gebracht door het are-
 aal te berekenen tussen de dieptelijnen 0,85 - 0,95 m, 1,0 - 1,1 m en 2,0 - 2,1 m. De resultaten
 hiervan zijn weergegeven in de onderstaande tabel. Hieruit blijkt dat de afname van het vaarge-
 gebied zeer beperkt is en in alle gevallen kleiner dan 1% van het totale vaargebied. De afname
 van het vaargebied wordt gezien de marginale afname van het vaargebied neutraal beoordeeld
 (effectbeoordeling: 0).

tabel 8.3 Afname vaarareaal door uitzakking meerpeil in augustus

Diepgang boot	Totaal vaarareaal IJsselmeergebied ⁹	Afname vaarareaal door uitzakking meerpeil	Procentuele afname vaargebied t.o.v. to- taal vaarareaal
0,85 m	ca. 190.000 ha	722 ha	0,38%
1,0 m	ca. 190.000 ha	739 ha	0,39%
2 m	ca. 190.000 ha	1.349 ha	0,71%

In de huidige situatie is de bereikbaarheid en bevaarbaarheid van een deel van de jachthavens
 beperkt (zie paragraaf 8.2.1). Uit de inventarisatie blijkt dat in het recreatieseizoen circa 20%
 van de jachthavens (met name in het Markermeer) een vaardiepte heeft van minder dan 2 me-
 ter. Dit betreffen havens in Edam, Marken, Monnickendam, Huizen, Zwolle, Hasselt, Genemui-
 den en Blokzijl. Dit heeft veelal te maken met achterstallig onderhoud waardoor in het recreatie-
 seizoen de bereikbaarheid voor jachten met een grote diepgang beperkt is. Door het uitzakken
 van het meerpeil in augustus zal de toegankelijkheid van deze jachthavens verder afnemen.

⁹ Oppervlakte Markermeer, IJsselmeer en Veluwerandmeren, excl. het water tussen de Nijkerkersluis en de Roggebot-
 sluis.

Het effect treedt op gedurende twee maanden (augustus/september) aan het einde van het recreatieseizoen. Uit een inventarisatie van de jachthavens blijkt dat de peilverlaging in augustus een negatief effect heeft op circa 20% van de jachthavens. Het effect van het uitzakken op de toegankelijkheid wordt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -).

Het opzetten van het meerpeil in het vroege voorjaar en het uitzakken van het meerpeil in augustus heeft nauwelijks invloed op de wachttijden bij sluizen. De wachttijd is de som van de in- en uitvaartijd, open en sluitijd van de sluisdeuren en de vul- en ledigingstijd. Een toe- of afname van een te overbruggen peilverval beïnvloedt de vul- en ledigingstijd van de sluis. De vul- en ledigingstijden van de sluizen rondom het IJsselmeer / Markermeer zijn enkele minuten. Een groter peilverval zal tot een iets langere wachttijd leiden. Dat zal voorkomen bij schutten richting lager gelegen kanalen als in maart het peil wordt opgezet. De vul- en ledigingstijd kan met enkele tientallen seconden toenemen. Een kleiner peilverval zal tot een iets kortere wachttijd leiden. Dat zal voorkomen bij schutten richting lager gelegen kanalen als in augustus het peil uitzakt. De vul- en ledigingstijd kan met enkele tientallen seconden afnemen.

Een omgekeerd effect geldt voor kanalen die een hoger peil hebben dan het IJsselmeer / Markermeer (bijv. Arkervaart, Hoogeveense vaart, Drentse hoofdvaart)

De effecten van het opzetten/uitzakken van het meerpeil op de wachttijden bij sluizen worden gezien de kleine verschillen neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Variabele peilcomponenten

Maximale opzet (hele zomer -0,10 m NAP)

Een maximale opzet gedurende de zomer leidt er toe dat de kans op hoge waterstanden gedurende de zomer toeneemt met een factor 2 tot 4 (zie paragraaf 6.3.2). Haven-gerelateerde voorzieningen zullen daardoor, afhankelijk van de hoogteligging, vaker onder water komen te staan. Omdat de wateroverlast optreedt tijdens het recreatieseizoen worden de effecten negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -).

Een maximale opzet gedurende de zomer leidt ertoe dat bij bruggen de doorvaarthoogte met 0,10 m afneemt. Dit heeft als gevolg dat de beweegbare bruggen vaker open moeten waardoor de recreatievaart en het verkeer op de weg vaker moeten wachten. De afname van de doorvaarthoogte bij de vaste bruggen is zeer beperkt (0,10 m ten opzichte van de doorvaarthoogte van 12,7 m). Vanwege de geringe afname van de doorvaarthoogte wordt het effect beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

Op de bevaarbaarheid heeft een maximale opzet gedurende de zomer een positief effect. De gemiddelde waterdiepte wordt hierdoor 0,10 m groter. Dit heeft met name een positief effect op de 20% havens met een relatief beperkte diepgang (< 2 m). Het effect op de bevaarbaarheid wordt daarom positief beoordeeld (effectbeoordeling: +).

De maximale opzet gedurende de zomer leidt tot een kleine toe- of afname van het peilverval met aangrenzende peilvakken. Dit heeft een kleine invloed op de wachttijden en wordt daarom neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Minimale opzet (hele zomer -0,30 m NAP)

Een peil van -0,30 m NAP gedurende de zomer leidt er toe dat zowel in het vroege voorjaar als de zomer de kans op hoge waterstanden zal afnemen. De kans wordt daardoor kleiner dat haven-gerelateerde voorzieningen zoals steigers, kades, infrastructuur en parkeerterreinen onder water komen te staan. De afnemende kans op wateroverlast wordt beperkt positief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/+).

Een peil van -0,30 m NAP gedurende het vroege voorjaar (maart) en de zomer leidt ertoe dat bij bruggen de doorvaarthoogte gedurende het recreatieseizoen (april – oktober) met 0,10 m toeneemt. Vanwege de geringe toename van de doorvaarthoogte wordt het effect beperkt positief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/+).

Een peil van -0,30 m NAP heeft gedurende de zomer een negatief effect op de bevaarbaarheid. De gemiddelde waterdiepte wordt hierdoor 0,10 m kleiner. Dit heeft met name een negatief effect op de havens met een relatief beperkte diepgang (< 2 m). Het effect op de bevaarbaarheid wordt daarom negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -).

Een peil van -0,30 m NAP gedurende de zomer leidt tot een kleine toe- of afname van het peilverschil met aangrenzende peilvakken. Dit heeft een kleine invloed op de wachttijden en wordt daarom neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Uitstel vroege voorjaarsopzet

Uitstel van de voorjaarsopzet leidt er toe dat de opzet op een moment komt dat de dynamiek van de meerpeilen kleiner is. De kans op overstroming van haven-gerelateerde voorzieningen neemt daardoor ten opzichte van de voorjaarsopzet af. Het effect wordt daarom ten opzichte van de referentiesituatie neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Vasthouden buffervoorraad

Vasthouden van de buffervoorraad leidt er toe dat de duur van de effecten (grotere kans op overstromen haven-gerelateerde voorzieningen en kleinere doorvaarthoogte bruggen) langer aanhoudt en ook optreden aan het begin van het recreatieseizoen (april). Aangezien dit niet structureel optreedt wordt dit effect neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Opnieuw creëren buffervoorraad

Het opnieuw creëren van een buffervoorraad betekent dat de eerder beschreven effecten van een peilopzet later in het jaar weer optreden. Dat betekent tijdelijk een betere bevaarbaarheid door de 0,1 m grotere waterdiepte, een 0,1 m kleinere doorvaarthoogte bij bruggen en een kleine verandering van wachttijden bij sluisen. Deze effecten zijn tijdelijk en beperkt en worden daarom per saldo neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Inzetten van buffervoorraad

Het inzetten van de buffervoorraad tot aan -0,30 m NAP heeft met name een negatief effect op de bevaarbaarheid en bereikbaarheid van jachthavens. Uit de effectbeschrijving van het basisalternatief blijkt dat de afname van het vaargebied zeer beperkt is en in alle gevallen kleiner dan 1% van het totale vaargebied. Het lagere meerpeil leidt er wel toe dat jachthavens met een beperkte diepgang (circa 20% van de jachthavens, met name in het Markermeer) minder toegankelijk worden voor jachten met een grote diepgang (2 - 2,5 m). Positief effect is dat de doorvaarthoogte van beweegbare en vaste bruggen iets toeneemt. Aangezien dit naar verwachting minder dan eens per 5 jaar optreedt en de duur beperkt is wordt het effect per saldo beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

Langer vasthouden zomerpeil

Bij het langer vasthouden van het zomerpeil vindt in de nazomer geen uitzakking van het meerpeil plaats. Hierdoor verandert er niets ten opzichte van de referentiesituatie. Er treden daardoor geen effecten op (effectbeoordeling: 0).

Invloed op oeverrecreatie

Structurele peilcomponenten

De voorjaarsopzet (maart) en de winterpeilverhoging in het Markermeer leiden er toe dat buitendijkse recreatiegebieden vaker onder water zullen lopen (zie paragraaf 6.3.2). Dit heeft met name invloed op strandjes en ligweiden. In het IJsselmeer is de kanstoename in het winterhalfjaar gemiddeld 1,2, in het Markermeer 3,2. Het totale areaal buitendijks gebied met een recreatieve functie waarvoor de overstromingskans toeneemt bedraagt 133 ha (29 ha in het IJsselmeer en 103 ha in het Markermeer). Van dit gebied loopt circa 47-73 ha werkelijk kans om onder water te lopen (zie tabel 6.8). In geval van inundatie kunnen deze gebieden wat langer nat blijven in het voorjaar. Omdat er voorafgaand aan het recreatieseizoen alleen zeer extensief recreatie plaatsvindt, de wateroverlast alleen lokaal optreedt en tijdelijk van aard is (enkele weken) worden de effecten beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling 0/-).

Het uitzakken van het meerpeil in augustus heeft geen noemenswaardig effect op de oeverrecreatie. Door het uitzakken van het meerpeil zullen de aanwezige strandjes iets groter worden. Het uitzakken kan er wel toe leiden dat het water in augustus iets warmer wordt, waardoor de kans op het optreden van blauwalg iets toeneemt (zie paragraaf 6.3.3 waterkwaliteit). Per saldo worden de effecten neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Variabele peilcomponenten

Maximale opzet (hele zomer -0,10 m NAP)

Een maximale opzet gedurende de zomer leidt er toe dat de kans op hoge waterstanden gedurende de zomer toeneemt met een factor 2 tot 4 (zie paragraaf 6.3.2). Buitendijkse recreatiegebieden (strandjes/ligweiden) zullen daardoor, afhankelijk van de hoogteligging, vaker onder water komen te staan. Omdat de wateroverlast optreedt tijdens het recreatie seizoen worden de effecten negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -). Ook leidt een maximale opzet tot -0,10 m NAP er wel toe dat strandjes iets kleiner zullen worden. Door het hogere meerpeil wordt de kans op het optreden van blauwalg iets kleiner (zie paragraaf 6.3.3 waterkwaliteit). Per saldo worden de effecten beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

Minimale opzet (hele zomer -0,30 m NAP)

Bij een minimale opzet gedurende de zomer treden, ten opzichte van een maximale opzet, de tegenovergestelde effecten op. Dat wil zeggen iets grotere strandjes en een iets grotere kans op blauwalg. De kans op overstroming van buitendijkse recreatiegebieden (strandjes/ligweiden) zal echter afnemen. Per saldo worden de effecten neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Uitstel vroege voorjaarsopzet

Uitstel van de voorjaarsopzet leidt er toe dat de opzet komt op een moment dat de dynamiek van de meerpeilen kleiner is. De kans op overstroming van buitendijkse recreatieve voorzieningen (ligweiden, strandjes) neemt daardoor af ten opzichte van de voorjaarsopzet. Het effect wordt daarom ten opzichte van de referentiesituatie neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Vasthouden buffervoorraad

Vasthouden van de buffervoorraad leidt er toe dat gedurende een langere periode een grotere kans optreedt op het overstroming van buitendijkse recreatieve voorzieningen. Aangezien dit niet jaarlijks optreedt en de duur beperkt is, neemt de inundatiekans vrijwel niet toe (effectbeoordeling: 0).

Opnieuw creëren buffervoorraad

Het opnieuw creëren van een buffervoorraad betekent dat de eerder beschreven effecten van een peilopzet later in het jaar weer optreden. Dat betekent tijdelijk iets kleinere strandjes/ligweiden. Deze effecten zijn tijdelijk en beperkt en worden daarom per saldo neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Inzetten van buffervoorraad

Het inzetten van de buffervoorraad tot aan -0,30 m NAP leidt tot soortgelijke effecten als bij de variabele component 'minimale opzet'. Dat betekent tijdelijk iets grotere strandjes en een iets grotere kans op blauwalg. Aangezien dit naar verwachting minder dan eens per 5 jaar optreedt en de duur beperkt is wordt het effect neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Langer vasthouden zomerpeil

Bij het langer vasthouden van het zomerpeil vindt in de nazomer geen uitzakking van het meerpeil plaats. Hierdoor verandert er niets ten opzichte van de referentiesituatie. Er treden daarvoor geen effecten op (effectbeoordeling: 0).

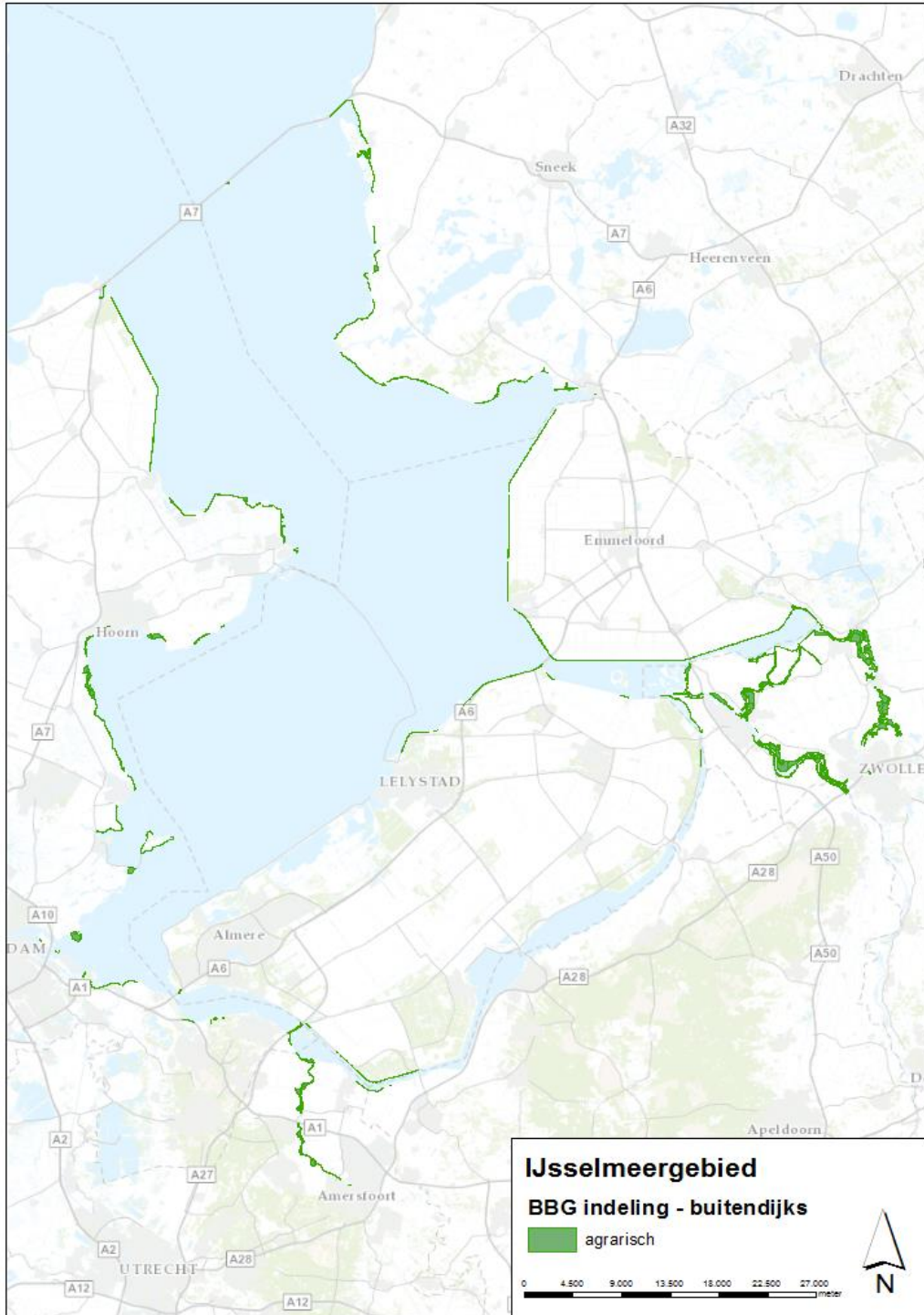
8.3 Landbouw

8.3.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Huidige situatie

Rondom het IJsselmeergebied ligt circa 15.600 ha buitendijks gebied. Deze gebieden hebben voor het overgrote deel een agrarische, natuur of recreatieve functie. De agrarische gebieden

hebben veelal ook een natuurfunctie. Van de agrarische gebieden ligt circa 1.328 ha lager dan +0,50 m NAP. Deze gebieden hebben een grote kans op overstroming in het stormseizoen. Deze staan 's winters dan ook regelmatig onder water (dat varieert van elke winter tot eens per vijf jaar). In de onderstaande figuur zijn de buitendijkse landbouwgebieden weergegeven.



figuur 8.6 Buitendijkse landbouwgebieden (bron: LGN)

De inundaties worden veroorzaakt door inundatie vanuit het IJsselmeergebied en/of door neerslagoverschot. Omdat de gebieden 's winters niet in agrarisch gebruik zijn worden pas in het voorjaar zo nodig voorzieningen getroffen om het water (versneld) af te voeren.

De belangrijkste reden om het peilbesluit aan te passen met de peilopzet in het voorjaar is het versterken van de zoetwatervoorziening voor het omliggende gebied. Dit is belangrijk voor de sectoren die van de watervoorziening afhankelijk zijn, zoals de land- en tuinbouwsector, de scheepvaartsector en natuurbeheer. Bijna heel Noord-Nederland (zie onderstaande figuur) wordt 's zomers vanuit het IJsselmeergebied van zoet water voorzien.



figuur 8.7 Watervoorzieningsgebied vanuit IJsselmeergebied (bron NRD, Rijkswaterstaat 2015)

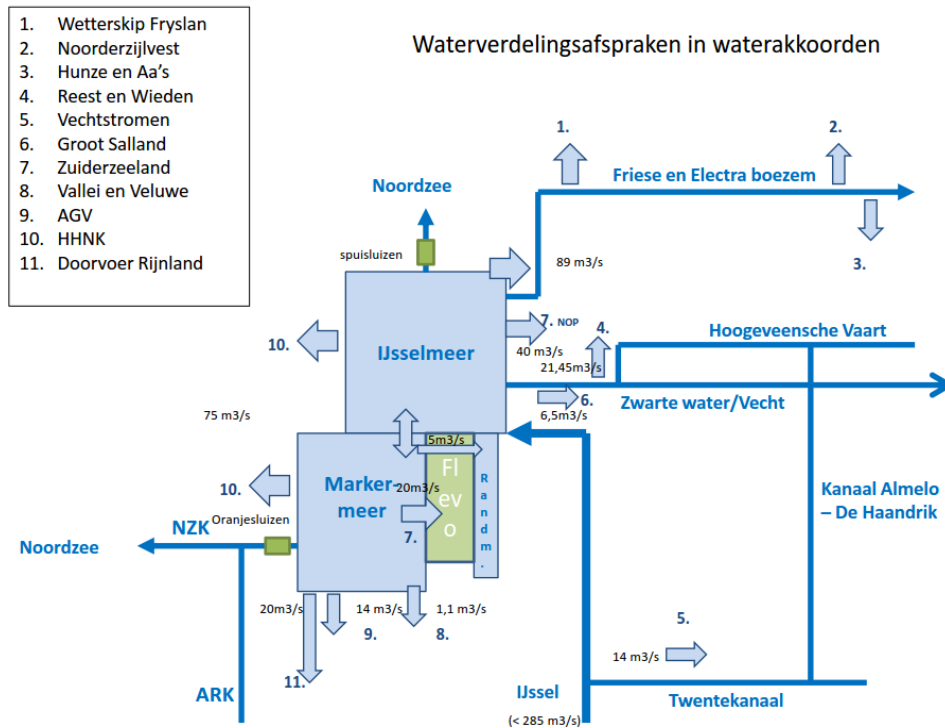
De beschikbaarheid van voldoende zoet water is een essentiële voorziening die er voor zorgt dat de landbouw substantieel kan (blijven) bijdragen aan het Bruto Nationaal Product (BNP) van Nederland. De kans op onvoldoende zoetwatervoorziening vanuit het IJsselmeergebied is tot op heden klein. Ook in de droge zomers van 1976 en 2003 kon er voldoende water vanuit het IJsselmeergebied worden aangevoerd naar het oppervlaktewatersysteem van het voorzieningsgebied (zie figuur 8.7). Dat wil niet zeggen dat er in die jaren geen droogteschade is opgetreden. Dat was echter meer te wijten aan de lokaal beschikbare beregeningsinfrastructuur en de lokale afwegingen om wel of niet te beregenen (het rendeert niet altijd om vanuit het oppervlaktewater te gaan beregenen).

In droge zomers is de IJssel de enige aanvoerbron van zoet water naar het IJsselmeergebied. De andere aanvoerbronnen (Zwarte Water, Eem en beekjes) voeren dan geen water meer af naar het IJsselmeergebied, eerder omgekeerd, ze functioneren dan als aanvoerroute voor de zoetwatervoorziening. De minimaal gemeten dag afvoer van de IJssel was in 2003 123 m³/s. De IJssel ontvangt water vanuit de Rijn / Pannerdens kanaal. Met de stuw bij Driel in de Nederrijn kan de verdeling tussen de Neder Rijn en de IJssel gestuurd worden. In tabel 8.4 is de waterverdeling onder droge omstandigheden weergegeven. De Landelijke Coördinatiecommissie Waterverdeling (LCW) maakt bij watertekorten een verdeling van het beschikbare rijkswater onder sectoren die daarvan afhankelijk zijn. Voorbeelden van deze sectoren zijn de land- en tuinbouwsector, de scheepvaartsector en natuurbeheer.

tabel 8.4 Waterverdeling richting IJssel onder droge omstandigheden (bron: Waterverdelings- en verziltingsvraagstukken hoofdwatersysteem in West- en Midden- Nederland, Hydrologic, maart 2013)

	Rijnafvoer Lobith	IJsselafoer	Referentiejaar	Herhalingsstijd
Matig droog	1.400 m ³ /s	300 m ³ /s	1996	1/7 jaar
Droog	1.000 m ³ /s	173 m ³ /s	2003	1/10 jaar
Zeer droog	800 m ³ /s	160 m ³ /s	2003/1976	1/10 tot 1/100 jaar

Voor extreem droge situaties (kans 1/100) zijn voor de watervoorziening afspraken vastgelegd in de waterakkoorden. Deze gelden echter voor zover het water ook daadwerkelijk beschikbaar is.



figuur 8.8 Schematische weergave van de waterverdeling volgens de waterakkoorden

In figuur 8.8 zijn de hoeveelheden vanuit de waterakkoorden schematisch weergegeven per waterschap. Deze weergave is geen waterbalans weergave. De daadwerkelijke hoeveelheden water worden bepaald door de behoefte en door de voorzieningen die het water vanuit het IJsselmeergebied naar het voorzieningsgebied moeten voeren. In tabel 8.5 zijn de bovenstaande hoeveelheden per waterbeheerder aangegeven.

tabel 8.5 Kengetallen (m^3/s) voor droogte van de waterbeheerders rondom het IJsselmeer

Water van IJsselmeergebied naar omliggende gebieden	Rijkswaterstaat	Wetterskip Fryslân	Noorderzijlvest	Hinze en Aa's.	Velt en Vecht	Reest en Wieden	Groot Salland	Zuiderzeeland (Flevo-land, NOP en doorvoer)	Vallei en veluwe	Waternet	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	Totaal
Waterakkoord (bij inname IJsselmeergebied)	n.v.t.		89		14 ¹⁾	21,45	6,5	35	1,1 +2,3	14	75	276
Inlaatbehoefte (droge decade 1976)	(188,9 ²⁾)	52,1	11,6	25,1	5,0	7,1	6,1	7,1	2,8	16,5	47,4	184,9 (373,8)

¹⁾ dit water wordt via de Twentekanaalen onttrokken aan de IJssel. Dit water komt bij droogte dus niet meer in het IJsselmeer.

²⁾ t.b.v. peilhandhaving IJsselmeergebied, ter compensatie verdamping.

Volgens de waterakkoorden mag, indien beschikbaar, 276 m^3/s water worden onttrokken aan het IJsselmeergebied. Dat is tot op heden voldoende geweest om het oppervlaktewatersysteem

van de waterschappen van water te voorzien. In de droge zomer van 1976 was de inlaatbehoefte 184,9 m³/s. Het IJsselmeergebied zelf vraagt vanwege de verdamping ook water. Die was in de droge zomer van 1976 188,9 m³/s. Als de vraag (inlaatbehoefte + verdamping) de IJsselafvoer overtreft, daalt de waterstand in het IJsselmeergebied.

Een cm waterschijf in het IJsselmeergebied (2010 km²) komt overeen met circa 20 miljoen m³ waterbuffer, ofwel 233 m³/s gedurende een dag.

Een waterinname plus verdamping van 373,8 m³/s (jaar 1976) komt overeen met circa 1,6 cm waterschijf afname in het IJsselmeergebied. Een beschikbare waterschijf van 20 cm kan bij een lage IJsselafvoer van 150 m³/s dus circa 21 dagen extreme droogte overbruggen ((374-150 m³/s) / (0,2 m * 2.010 km²)).

Een maximale inname volgens de waterakkoorden is 276 m³/s, dat komt overeen met 1,2 cm waterschijf afname per dag in het IJsselmeergebied. Klimaatverandering heeft hier invloed op. Bij enkele klimaatscenario's neemt de afvoer vanuit de IJssel fors af. Dat heeft direct effect op de beschikbare hoeveelheid water in het IJsselmeergebied.

Het IJsselmeer en het Markermeer staan via de Houtribsluizen en de Krabbegatsluizen in verbinding met elkaar. Via deze spuisluizen kan het water vlot van het ene naar het andere compartiment stromen. De zoetwaterbeschikbaarheid is dan ook niet aan één compartiment gebonden.

IJsselmeer en Markermeer

De zoetwatervoorziening rondom het IJsselmeergebied kan zowel gebruik maken van het IJsselmeer als het Markermeer. Er is geen reden om deze compartimenten apart te beschouwen.

Veluwerandmeren

De Veluwe randmeren hebben in de zomermaanden een iets hoger peil. Vanuit het compartiment Veluwerandmeren vindt niet of nauwelijks zoetwatervoorziening naar de omgeving plaats. Wel is het compartiment Veluwerandmeren in de zomer zelf een watervrager. Een tekort wordt via de Flevopolder aangevuld via gemaal Lovink.

Autonome ontwikkeling

Door klimaatverandering zal de waterbeschikbaarheid afnemen en de waterbehoefte toenemen. Een nadere toelichting hierop is opgenomen in paragraaf 4.6. Voor het G-scenario is als uitgangspunt voor het peilbesluit genomen dat tot 2050 alleen in extreem droge jaren circa 400 miljoen m³ toename van de waterbehoefte verwacht mag worden. Het beoogde flexibel peilbeheer in de zomer biedt op dat moment voldoende waterbuffer om te kunnen voorzien in de extra watervraag. In een droog jaar is er geen extra waterbehoefte.

8.3.2 Beoordelingskader

Landbouw

Voor de zoetwatervoorziening van landbouwgebieden rondom het IJsselmeergebied is het van belang dat in het groeiseizoen (voorjaar/zomer) voldoende zoet water beschikbaar is. Dit kan worden bereikt door tijdens het groeiseizoen te zorgen voor een extra waterbuffer in de vorm van een hoger meerpeil. Hierdoor kan in tijden van droogte worden voorkomen dat als gevolg van een tekort aan water **droogteschade** optreedt. Verandering van het meerpeil is ook van invloed op de inundatiekans van de buitendijkse gebieden waardoor **waterschade** kan toenemen. Dit heeft gevolgen voor de landbouw in de buitendijkse gebieden. Bij een toename van de kans op inundatie met circa een factor 2, zal dat duidelijk merkbaar zijn. Bij nog grotere toenames is er duidelijk sprake van substantiële extra overlast. Een hoger of lager meerpeil kan via de grondwaterstand invloed hebben op de landbouw. Zo kan peilverhoging leiden tot een hogere **grondwaterstand** in binnendijkse gebieden en zelfs tot verzilting van het oppervlakte water op locaties waar brak tot zout water in het ondiepe grondwater aanwezig is. Een verlaging van het meerpeil kan in aangrenzende gebieden leiden tot drogere omstandigheden voor de landbouw.

tabel 8.6 Toelichting beoordelingskader landbouw

Beoordelingscriterium	Beschrijving*	Score
Droogteschade als gevolg van watertekort	De kans op droogte schadeschade neemt sterk toe, watervoorraad neemt met meer dan 10 cm waterschijf af	--
	De kans op droogteschade neemt toe, watervoorraad neemt met 5-10 cm waterschijf af	-
	De kans op droogteschade neemt beperkt toe, watervoorraad neemt met 0-5 cm af	0/-
	De kans op droogteschade blijft gelijk, geen verandering in watervoorraad	0
	De kans op droogteschade neemt beperkt af, watervoorraad neemt met 0-5 cm toe	0/+
	De kans op droogteschade neemt af, watervoorraad neemt met 5-10 cm waterschijf toe	+
	De kans op droogteschade neemt sterk af, watervoorraad neemt met 10 cm waterschijf toe	++
Waterschade door inundatie buitendijkse gebieden	Inundatiekans neemt sterk toe, kansstoename > factor 4	--
	Inundatie kans neemt toe, kansstoename factor 2-4	-
	Inundatiekans neemt beperkt toe, kansverandering tussen factor 1,2-2	0/-
	Inundatiekans blijft gelijk, kansverandering tussen factor 0,8 en 1,2	0
	Inundatiekans neemt beperkt af, kansafname tussen factor 0,8-0,5	0/+
	Inundatiekans neemt af, kansafname < factor 0,5-0,33	+
	Inundatiekans neemt sterk af, kansafname < factor 0,33	++
Grondwaterstanden	Grondwaterstand verandert niet	0
	Grondwaterstand verandert nauwelijks, verandering tussen de +0,05 en -0,05 m	0/-
	Grondwaterstand verandert beperkt, stijgt 0,05-0,1 m of daalt 0,05-0,1 m	-
	Grondwaterstand verandert sterk, stijgt of daalt > 0,1 m	--

* Het gaat feitelijk om de toename van de waterschijf die 'gegarandeerd' kan worden.

8.3.3 Effectbeschrijving en -beoordeling

Voor de landbouw spelen verschillende soorten effecten een rol. Zo zorgt een peilopzet in het vroege voorjaar in combinatie met flexibel peilbeheer gedurende de zomer voor een extra watervoorraad om een periode van droogte te overbruggen. Door de voorjaarsopzet neemt echter ook de inundatiekans toe van buitendijkse landbouwgebieden.

In de onderstaande effectbeschrijving zijn per beoordelingscriterium de effecten van het basaalternatief beschreven met daarin de structurele en variabele peilcomponenten. In de effectbeschrijving is waar relevant onderscheid gemaakt tussen de verschillende watercompartimenten (IJsselmeer, Markermeer en Veluwerandmeren).

Droogteschade als gevolg van watertekort

Structurele peilcomponenten

Door de peilopzet in het vroege voorjaar (maart) en de mogelijkheid tot uitzakken komt een waterschijf beschikbaar van 0,2 m, wat overeenkomt met 400 miljoen m³. Hiermee kan een eventuele voorjaarsdroogte worden overbrugd. Daarnaast zorgt de flexibiliteit er in de zomer voor, als het meerpeil binnen een bandbreedte kan fluctueren, dat op een eventuele droogte kan worden geanticiperd door het meerpeil op te zetten voorafgaand aan een droogteperiode of af te laten (benutten) tijdens een droogteperiode. Het uitzakken in de nazomer (augustus) heeft geen effect op droogteschade omdat de gewassen dan geoogst worden en de waterbehoefte lager ligt. De effecten worden om bovenstaande redenen per saldo sterk positief beoordeeld (effectbeoordeling: ++).

Variabele peilcomponenten

Maximale opzet (hele zomer -0,10 m NAP)

Een maximale opzet gedurende de zomer zorgt ervoor dat gedurende het hele groeiseizoen in potentie ruim voldoende water beschikbaar is voor de landbouw. Dit wordt sterk positief beoordeeld (effectbeoordeling: ++).

Minimale opzet (hele zomer -0,30 m NAP)

Bij een minimale opzet gedurende de zomer treden, ten opzichte van een maximale opzet, de tegenovergestelde effecten op. Dat wil zeggen dat gedurende het hele groeiseizoen geen extra water beschikbaar is voor de landbouw. Bovendien is door het lagere peil de ruimte in het systeem om watertekorten op te vangen veel kleiner dan in de huidige situatie. Dit wordt sterk negatief beoordeeld (effectbeoordeling: - -).

Uitstel vroege voorjaarsopzet en vasthouden buffervoorraad

Uitstel van de voorjaarsopzet en vasthouden van de buffervoorraad hebben geen effect op droogteschade omdat de waterbehoefte van de landbouw op dat moment nog beperkt is. De effecten worden neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Opnieuw creëren buffervoorraad en inzetten buffervoorraad

Het opnieuw creëren van een buffervoorraad en het inzetten van de buffervoorraad zijn maatregelen om te anticiperen op een droogteperiode. Hierdoor kan droogteschade worden voorkomen c.q. worden beperkt. De effecten worden sterk positief beoordeeld (effectbeoordeling: ++).

Langer vasthouden zomerpeil

Bij het langer vasthouden van het zomerpeil vindt in de nazomer geen uitzakking van het meerpeil plaats. Hierdoor verandert er niets ten opzichte van de referentiesituatie. Er treden daardoor geen effecten op (effectbeoordeling: 0).

Waterschade door inundatie buitendijkse gebieden

Structurele peilcomponenten

De voorjaarsopzet (maart) leidt er toe dat lage buitendijkse landbouwgebieden vaker onder water zullen lopen. De bemesting die in verband met het broedseizoen plaatsvindt voor 1 april zal daarmee ook vaker worden gehinderd. De buitendijkse gebieden die omsloten worden door relatief hoge regionale keringen (hoger dan circa NAP +0,50 m) worden niet beïnvloed door het voorgenomen peilbesluit. De voorjaarsopzet (maart) en de winterpeilverhoging in het Markermeer leiden er toe dat de kans op hoge waterstanden tot +0,50 m NAP toeneemt (zie paragraaf 6.3.2). In het IJsselmeer is de kanstoename in het winterhalfjaar gemiddeld 1,2, in het Markermeer 3,2 (zie paragraaf 6.3.2). Het totale areaal buitendijks gebied met een agrarische functie waar de kans op wateroverlast toeneemt bedraagt circa 530 - 730 ha (zie tabel 6.8). Gebieden langs het IJsselmeer die kwetsbaar zijn voor overstroming zijn bijvoorbeeld de Makkumerwaard (& Zuidwaard) en de buitendijkse gebieden langs het de Reest, Zwarte Water & Vecht. Kwetsbare gebieden langs het Markermeer zijn bijvoorbeeld de buitendijkse gebieden in de Nespolder, Zeevang, Maatpolder (Eemland) en Schellinkhout.

Omdat de wateroverlast plaatsvindt voorafgaand aan het groeiseizoen, tijdelijk van aard is en veelal optreedt in extensieve agrarische gebieden met een beheersfunctie worden de effecten beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling 0/-).

Variabele peilcomponenten

Maximale opzet (hele zomer -0,10 m NAP)

Een maximale opzet gedurende de zomer leidt er toe dat de kans op hoge waterstanden gedurende de zomer toeneemt met een factor 2 tot 4 (zie paragraaf 6.3.2). Buitendijkse landbouwgebieden zullen daardoor, afhankelijk van de hoogteligging, vaker onder water komen te staan. De grotere inundatiekans wordt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -).

Minimale opzet (hele zomer -0,30 m NAP)

Bij een minimale opzet gedurende de zomer ligt het meerpeil lager dan in de referentiesituatie. De kans op waterschade neemt daardoor af. De effecten worden positief beoordeeld (effectbeoordeling: +)

Uitstel vroege voorjaarsopzet

Uitstel van de voorjaarsopzet leidt er toe dat de opzet komt op een moment dat de dynamiek van de meerpeilen kleiner is. De kans op overstroming van buitendijkse landbouwgebieden neemt daardoor af ten opzichte van de voorjaarsopzet. Maar indien overstroming plaatsvindt, dan treedt overstroming op aan het begin van het groeiseizoen. Het effect wordt daarom beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

Vasthouden buffervoorraad

Vasthouden van de buffervoorraad leidt er toe dat gedurende een langere periode een grotere kans optreedt op het overstroming van buitendijkse landbouwgebieden. Effecten treden nu ook op aan het begin van het groeiseizoen (april). Dit wordt beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

Opnieuw creëren buffervoorraad en inzetten buffervoorraad

Deze maatregelen vinden plaats gedurende de zomer. Door de opzet neemt de kans op hoge waterstanden tijdelijk toe. Aangezien dit naar verwachting minder dan eens per 5 jaar optreedt en de duur beperkt is, neemt de inundatiekans vrijwel niet toe (effectbeoordeling: 0).

Langer vasthouden zomerpeil

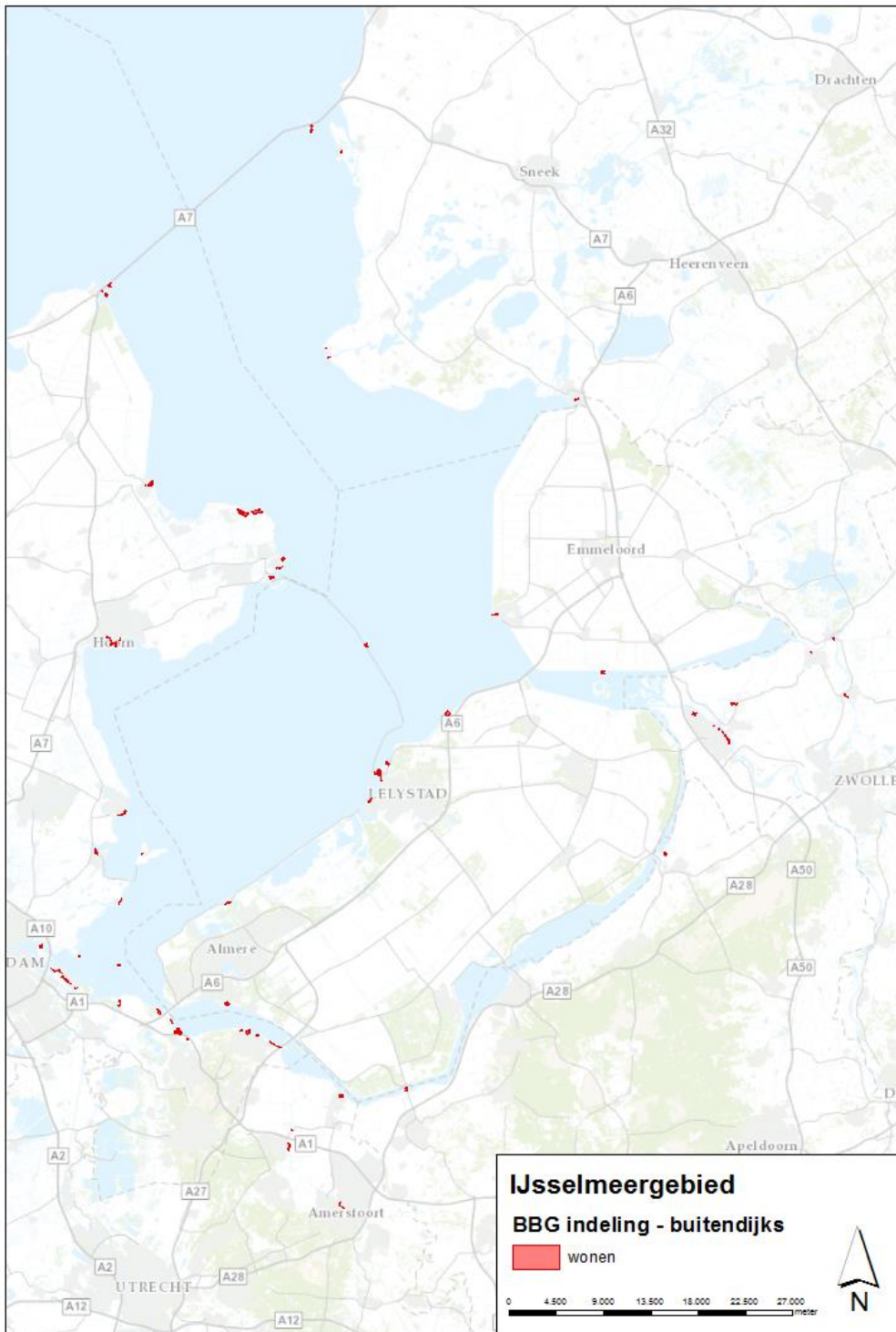
Bij het langer vasthouden van het zomerpeil vindt in de nazomer geen uitzakking van het meerpeil plaats. Hierdoor verandert er niets ten opzichte van de referentiesituatie. Er treden daardoor geen effecten op (effectbeoordeling: 0).

8.4 Wonen en werken

8.4.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In het buitendijks gebied van het IJsselmeergebied liggen buiten de primaire waterkeringen diverse woonwijken en solitaire woningen (boerderijen), ook liggen er diverse bedrijven. Deze zijn weergegeven in de onderstaande figuur. Voorbeelden hiervan zijn de buitendijkse woonwijken Parkhaven, Schokkerhaven, IJmeer, Huizen en de boerderijen in Kampereiland en in de polder boven Workum. De kans dat deze woonwijken/woningen/bedrijven overstromen is afhankelijk van de hoogteligging en de aanwezigheid van een waterkering. Uit de GIS-analyse op basis van hoogteligging en functies blijkt dat de woon- en werkfuncties in het buitendijks gebied hoog liggen of zijn omsloten met een hoge dijk. Zo liggen de buitendijkse woonwijken (IJburg, Huizen, binnenstad Zwolle) boven +2 m NAP en liggen rondom de buitendijkse boerderijen in Kampereiland en in de polder boven Workum hoge dijken. De kering rondom Kampereiland heeft een veiligheidsnorm met een inundatiefrequentie van 1/500 per jaar.

In enkele buitendijkse woonwijken liggen lokaal lage tuinen en/of terrassen. Deze overstromen momenteel bij hoge waterstanden.



figuur 8.9 Buitendijkse woongebieden buiten primaire waterkeringen

8.4.2 Beoordelingskader

Een stijging van het meerpeil kan, met name in de periode maart/april wanneer sprake is van een hoge waterafvoer, leiden tot meer **wateroverlast** in buitendijkse gebieden. Er kan sprake zijn van een grotere frequentie van wateroverlast in buitendijkse gebieden. De buitendijkse woon- en werkgebieden liggen allemaal voldoende hoog (> 2,00 m NAP), het gaat hier alleen om wateroverlast nabij de woning, zoals het onderlopen van tuinen, terrassen en wegen.

Een lager meerpeil kan leiden tot een lagere grondwaterstand langs de oevers van het IJsselmeergebied. Uit paragraaf 6.3.4 blijkt dat het effect van een peilverlaging op de grondwaterstand zeer beperkt is. De verlaging van de grondwaterstand bedraagt circa 0,05-0,10 m op

maximaal enkele tientallen meters van de oever. Het effect is dusdanig klein dat geen effecten op de stabiliteit van de funderingen worden verwacht. Dit aspect is daarom niet verder uitgewerkt in het MER.

Voor de beoordeling van wonen rondom het IJsselmeergebied is het volgende beoordelingskader aangehouden.

tabel 8.7 Toelichting beoordelingskader wonen en werken

Beoordelingscriterium	Beschrijving	Score
Wateroverlast in bebouwd gebied	Inundatiekans neemt sterk toe, kanstoename > factor 4	--
	Inundatie kans neemt toe, kanstoename factor 2-4	-
	Inundatiekans neemt beperkt toe, kansverandering tussen factor 1,2-2	0/-
	Inundatiekans blijft gelijk, kansverandering tussen factor 0,8 en 1,2	0
	Inundatiekans neemt beperkt af, kansafname tussen factor 0,8-0,5	0/+
	Inundatiekans neemt af, kansafname < factor 0,5-0,33 en/of inundatieafname 0,1 tot 0,2 m	+
	Inundatiekans neemt sterk af, kansafname < factor 0,33	++

8.4.3 Effectbeschrijving en -beoordeling

De woon- en werkfuncties in de buitendijkse gebieden liggen alle voldoende hoog (hoger dan +2,00 m NAP). Het voorgenomen peilbesluit heeft daardoor geen invloed op deze functie. Direct belendende gebruiksfuncties, zoals tuinen, terrassen, steigers en kades worden door hun lagere ligging wel beïnvloed door het peilbesluit. De onderstaande analyse gaat daarom alleen in op deze lager gelegen aangrenzende functies.

In de onderstaande effectbeschrijving zijn per beoordelingscriterium de effecten van het basaalternatief beschreven met daarin de structurele en variabele peilcomponenten. In de effectbeschrijving is waar relevant onderscheid gemaakt tussen de verschillende watercompartimenten (IJsselmeer, Markermeer en Veluwerandmeren).

Wateroverlast in bebouwd gebied

Structurele peilcomponenten

De peilverhoging in het vroege voorjaar (maart) leidt er toe dat lage buitendijkse woon- en werkgebieden vaker onder water zullen lopen. Het gaat hier niet om woon- of bedrijfsbebouwing (deze liggen voldoende hoog), maar om aangrenzende functies zoals tuinen, terrassen en kades. De voorjaarsopzet (maart) en de winterpeilverhoging in het Markermeer leiden er toe dat de kans op hoge waterstanden tot +0,50 m NAP toeneemt (zie paragraaf 6.3.2). In het IJsselmeer is de kanstoename in het winterhalfjaar gemiddeld 1,2, in het Markermeer 3,4. Het totale areaal buitendijks gebied met een woonfunctie waarvoor de overstromingskans toeneemt bedraagt 9 ha (circa 4 ha in het IJsselmeer en 5 ha in het Markermeer). Van dit gebied loopt circa 0,5 ha werkelijk kans om onder water te lopen (zie tabel 6.7). Het totale areaal buitendijks gebied met een bedrijfsfunctie waarvoor de overstromingskans toeneemt bedraagt 7 ha (circa 3 ha in het IJsselmeer en 4 ha in het Markermeer). Van dit gebied loopt minder dan 0,5 ha werkelijk kans om onder water te lopen (zie tabel 6.8). De toename van de overstromingskansen van tuinen, terrassen en kades wordt beperkt negatief beoordeeld voor het IJsselmeer (effectbeoordeling: 0/-) en negatief voor het Markermeer (effectbeoordeling -).

Variabele peilcomponenten

Maximale opzet (hele zomer -0,10 m NAP)

Een maximale opzet gedurende de zomer leidt er toe dat de kans op hoge waterstanden gedurende de zomer toeneemt met een factor 2 tot 4 (zie paragraaf 6.3.2). Buitendijkse woon- en

werkgebieden zullen daardoor, afhankelijk van de hoogteligging, vaker onder water komen te staan. De grotere inundatiekans wordt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -).

Minimale opzet (hele zomer -0,30 m NAP)

Bij een minimale opzet gedurende de zomer ligt het meerpeil lager dan in de referentiesituatie. De kans op waterschade neemt daardoor af. De effecten worden positief beoordeeld (effectbeoordeling: +).

Uitstel vroege voorjaarsopzet

Uitstel van de voorjaarsopzet leidt er toe dat de opzet komt op een moment dat de dynamiek van de meerpeilen kleiner is. De kans op overstroming van buitendijkse woon- en werkgebieden neemt daardoor af ten opzichte van de voorjaarsopzet, maar toe ten opzichte van de referentiesituatie. Het effect wordt daarom ten opzichte van de referentiesituatie beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

Vasthouden buffervoorraad

Vasthouden van de buffervoorraad leidt er toe dat gedurende een langere periode een grotere kans optreedt op het overstroming van buitendijkse woon- en werkgebieden. Dit wordt beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

Opnieuw creëren buffervoorraad en inzetten buffervoorraad

Deze maatregelen vinden plaats gedurende de zomer. Door de opzet neemt de kans op hoge waterstanden tijdelijk toe. Aangezien dit naar verwachting minder dan eens per 5 jaar optreedt en de duur beperkt is, neemt de inundatiekans vrijwel niet toe (effectbeoordeling: 0).

Langer vasthouden zomerpeil

Bij het langer vasthouden van het zomerpeil vindt in de nazomer geen uitzakking van het meerpeil plaats. Hierdoor verandert er niets ten opzichte van de referentiesituatie. Er treden daardoor geen effecten op (effectbeoordeling: 0).

8.5 Koel- en proceswater en drinkwater

8.5.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Huidige situatie

Het oppervlaktewater van het Markermeer en het IJsselmeer wordt gebruikt als koelwater voor twee elektriciteitscentrales. Bij het Markermeer is dit de NUON elektriciteitscentrale en bij het IJsselmeer gaat dit om de GDF-Suez Maxima Centrale elektriciteitscentrale. Het water wordt ingenomen en tijdens de elektriciteitsproductie via condensoren geleid om de gevormde stoom weer terug te brengen in vloeibare fase. Na het koelproces wordt het deels opgewarmde water weer geloosd op het oppervlaktewater. Het water van het IJsselmeer wordt daarnaast ook gebruikt door drinkwaterbedrijf PWN voor de bereiding van drinkwater.

Verdringingsreeks watergebruik

Bij (dreigend) watertekort hanteren waterbeheerders de verdringingsreeks (zie figuur 8.10) voor de verdeling van het beschikbare zoetwater. Deze wordt toegepast als de vraag naar water vanuit de verschillende maatschappelijke en ecologische behoeften groter is dan het aanbod van water met een voor de diverse behoeften geschikte kwaliteit. De verdringingsreeks is vastgelegd in de Waterwet en geeft de rangorde van maatschappelijke behoeften aan die bij de verdeling van het beschikbare water in acht wordt genomen. In de verdringingsreeks staan drinkwatervoorziening en energievoorziening (koelwatergebruik) in categorie 2. Omdat er tot nu toe altijd voldoende water beschikbaar is geweest in het IJsselmeergebied, is de verdringingsreeks nog nooit toegepast.



figuur 8.10 Verdringingsreeks die gebruikt wordt in geval van extreme droogte

Nuon Elektriciteitscentrale

NUON gebruikt sinds de jaren 70 het oppervlaktewater van het Markermeer als koelwater. Door het koelwaterproces wordt het koelwater met ongeveer 7 graden opgewarmd. Om de effecten van de opwarming in beeld te brengen wordt gebruik gemaakt van koelwatermodellering. De warmste temperaturen in het Markermeer worden geregistreerd in de eerste helft van augustus, gemiddeld heeft het water dan een temperatuur van 20°C. Door het lozen van koelwater warmt het Markermeer lokaal op.

Op basis van koelwatermodelleringen van NUON zijn op basis van het huidige meerpeil in de zomer (huidig peilbesluit: -0.20 m NAP) berekeningen uitgevoerd. Hieruit kwam naar voren dat in tijden van eerdere warme periodes, zoals de zomer van 2003 en 2004, het oppervlaktewater langs de oevers en bij IJburg temperaturen kon bereiken van meer dan 26°C, welke tevens zijn gemeten in het koelwaterinlaatkanaal. Bij een inname temperatuur die hoger is dan 23 °C vindt via de vergunning een verplichte limitering in elektriciteitsproductie plaats. Ook dienen medewerkers van Nuon bij een inname temperatuur boven 25 °C te schouwen op (mogelijk) aan botulisme gestorven vogels.

In de periode 2002-2008 (7 jaar) is de inlaatwatertemperatuur 43 dagen boven de kritische grens van 23 °C gekomen.

GDF-Suez Maxima centrale

De GDF-Suez is een vrij nieuwe centrale (2010) die gebouwd is vlak voor de kust van Lelystad op een kunstmatig eiland. Op deze plek stond vroeger de Flevocentrale. Deze centrale gebruikt het water van het IJsselmeer als koelwater. Het water is lokaal vrij diep waardoor geen problemen zijn met de inlaatwatertemperatuur.

Drinkwaterbedrijf PWN

Drinkwaterbedrijf PWN heeft als kerntaak om nu en in de toekomst de inwoners van Noord-Holland te voorzien van voldoende en kwalitatief hoogstaand drinkwater. De beschikbaarheid van voldoende en kwalitatief goed water is daarbij essentieel. Drinkwaterbedrijf PWN neemt bij Андijk ruw water in vanuit het IJsselmeer voor de bereiding van drinkwater. Bij de inlaat van water worden specifieke eisen gesteld aan de waterkwaliteit. De belangrijkste zijn het zoutgehalte en de temperatuur. PWN levert jaarlijks ruim 100 miljoen m³ (gem. 3,2 m³/sec) drinkwater aan 780.000 huishoudens en instellingen in Noord-Holland. Bij droogte wordt circa 265 m³/s aan water onttrokken in het IJsselmeergebied. Daarvan vormt de 3,2 m³/s van drinkwaterbedrijf PWN dus circa 1%.

Autonome ontwikkeling

De inname van koel- en proceswater (t.b.v. drinkwaterbereiding) zal de komende decennia naar verwachting niet veranderen.

8.5.2 Beoordelingskader

Voor de productie van elektriciteit en drinkwater is het van belang dat er voldoende water met de juiste kwaliteit beschikbaar is. Bij de productie van elektriciteit gaat het om koelwater, waarbij

de watertemperatuur een belangrijke rol speelt. Aan drinkwater worden ook diverse eisen gesteld, bijvoorbeeld het zoutgehalte. Voor koel- en proceswater en drinkwater is het volgende beoordelingskader aangehouden.

tabel 8.8 Toelichting beoordelingskader koel-, proces- en drinkwater

Beoordelingscriterium	Beschrijving	Score
Koel- en proceswater	Sterk negatieve invloed op inname koel- en proceswater, toename temperatuur >1,0 C	- -
	Negatieve invloed op de inname koel- en proceswater, toename temperatuur tussen de 0,5-1,0 C	-
	Beperkt negatieve invloed op inname koel- en proceswater, toename temperatuur tussen de 0-0,5 C	0/-
	Geen invloed op inname koel- en proceswater, geen verandering temperatuur	0
	Beperkt positieve invloed op inname koel- en proceswater, afname temperatuur tussen de 0-0,5 C	
	Positieve invloed op de inname koel- en proceswater, afname temperatuur tussen de 0,5-1,0 C	+
	Sterk positieve invloed op inname koel- en proceswater, afname temperatuur >1,0 C	++
Drinkwater	Sterke verslechtering van de drinkwaterkwaliteit	- -
	Verslechtering van de drinkwaterkwaliteit	-
	Beperkte verslechtering van de drinkwaterkwaliteit	0/-
	Geen verandering van de drinkwaterkwaliteit	0
	Beperkte verbetering van de drinkwaterkwaliteit	0/+
	Verbetering van de drinkwaterkwaliteit	+
	Sterke verbetering van de drinkwaterkwaliteit	++

8.5.3 Effectbeschrijving en -beoordeling

Voor koel- en proceswater is met name de invloed van het nieuwe peilbesluit op de watertemperatuur van belang. Als het water ondieper wordt warmt het sneller op. Hierdoor kan met name in de nazomer de watertemperatuur te hoog worden waardoor elektriciteitscentrales hun koelwater niet meer mogen lozen op het oppervlaktewater waardoor zij genoodzaakt worden om de elektriciteitsproductie te limiteren. Door het voorgenomen peilbesluit wordt de zekerheid op een voldoende (koel)watervoorraad groter. Dit is een positief effect. Als echter vanwege ecologische belangen in de nazomer het water uitzakt kan het bovengenoemde effect ontstaan.

In de onderstaande effectbeschrijving zijn per beoordelingscriterium de effecten van het basaalternatief beschreven met daarin de structurele en variabele peilcomponenten. In de effectbeschrijving is waar relevant onderscheid gemaakt tussen de verschillende watercompartimenten (IJsselmeer, Markermeer en Veluwerandmeren).

Invloed op aantal waterinname stops

NUON elektriciteitscentrale

Structurele peilcomponenten

Van het basisalternatief heeft alleen het vervroegd uitzakken van het meerpeil begin augustus mogelijk invloed op het aantal waterinname stops. Doordat het meerpeil begin augustus daalt naar -0,30 m NAP wordt het Markermeer ondieper, waardoor het water sneller opwarmt. Temperatuurstijging door warmteoverdracht van lucht/zon naar water is evenredig aan de massa van het aanwezige water. Ter plaatse van de Nuon elektriciteitscentrale is het water ongeveer 2 m diep. De peilverlaging van -0,20 m NAP naar -0,30 m NAP betekent dat de lokale waterdiepte ongeveer 5% (10 cm) afneemt. Hierdoor kan ook de lokale watertemperatuur met maximaal 5% (circa 1 °C) toenemen. De mate waarin de temperatuuropenaam optreedt hangt af van de duur van de peilverlaging.

Bij een inname temperatuur die hoger is dan 23 °C vindt via de vergunning een verplichte limitering plaats van de elektriciteitsproductie. Ook dienen medewerkers van Nuon bij een inname temperatuur boven 25 °C te schouwen op (mogelijk) aan botulisme gestorven vogels.

Uit de temperatuurtijdreeksen van 2002-2008 (7 jaar) blijkt dat de temperatuur op 43 dagen boven de kritische grens van 23 °C is gekomen. Ten behoeve van de effectbepaling is een nieuwe temperatuurreeks gegenereerd uitgaande van een toename van de watertemperatuur met 5% (circa 1 °C). Hieruit blijkt dat in de nieuwe situatie op 45 dagen de kritische grens van 23 °C wordt overschreden. Dit is een maximale toename van 5%. Deze toename van het aantal dagen waarop de elektriciteitsproductie moet worden gelimiteerd wordt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -).

Variabele peilcomponenten

Van de variabele peilcomponenten hebben alleen de componenten waarbij sprake is van verandering van het meerpeil in de zomer/nazomer een mogelijk effect op het aantal waterinname stops. Dat zijn de componenten 'maximale opzet', 'minimale opzet', 'opnieuw creëren buffervoorraad' en 'inzetten buffervoorraad'. De componenten 'maximale opzet' en 'opnieuw creëren buffervoorraad' leiden tot een grotere waterdiepte waardoor de watertemperatuur met maximaal 5% (circa 1 °C) zal afnemen. Het aantal waterinname stops zal hierdoor licht afnemen (effectbeoordeling: +). Bij de componenten 'minimale opzet' en 'inzetten buffervoorraad' neemt de waterdiepte met 0,10 m (5%) af waardoor het aantal waterinname stops licht zal toenemen. De effecten zijn daarom negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -).

GDF-Suez Maxima centrale

Doordat de GDF-Suez Maxima centrale aan het gemiddeld diepere IJsselmeer ligt en zijn koelwater ook vanuit een diep deel onttrekt (meer volume, minder opwarming) zal het oppervlaktewater hier niet opwarmen. Op de locatie van de centrale is het water circa 5 m diep (bij de Nuon centrale 2 m). Een 0,10 m lager meerpeil in de zomer/nazomer zal daardoor niet leiden tot een toename van de temperatuur (Broderie, 2012). Effecten op de inname van koelwater zijn daarom niet te verwachten. De effecten van de structurele en variabele peilcomponenten zijn daarom neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Drinkwater PWN

Voor de drinkwatervoorziening is het belangrijk dat er voldoende en kwalitatief goed water beschikbaar is. Voor PWN is het daarom van belang dat het nieuwe peilbesluit geen negatief effect heeft op de kwaliteit en inname van water.

Invloed op aantal waterinname stops

De temperatuur en het zoutgehalte van het IJsselmeergebied zullen door het voorgenomen peilbesluit niet toenemen (Boderie et al., 2012; Boderie & Hulsbergen, 2012). Effecten op de inname van water voor de drinkwaterbereiding door PWN worden daarom niet verwacht. De effecten van de structurele en variabele peilcomponenten zijn daarom neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

8.6 Visserij

8.6.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Huidige situatie

Voor de sluiting van de Zuiderzee was de beroepsvisserij belangrijk voor dorpen als Volendam, Marken, Elburg, Bunschoten-Spakenburg, Harderwijk, Urk, Vollenhove en Elburg. Na het afsluiten van de Zuiderzee mocht er veel minder gevestigd worden op het IJsselmeer als voorheen. Een groot deel van de vissers werd vervolgens uitgekocht. Na de inpoldering van Flevoland en het verbod op kuilvisserij nam het aantal beroepsvisserij steeds verder af. Momenteel zijn er circa 70 a 80 producenten actief op het IJsselmeer en Markermeer. De producenten hebben zich verenigd binnen Producenten Organisatie IJsselmeer. De belangrijkste vormen van visserij in het IJsselmeergebied zijn de visserij op aal (paling) en schubvissen (zoals snoekbaars).

De visserij is weliswaar afgeslankt maar vindt nog wel plaats. In het Masterplan Toekomst IJsselmeer (Kampen, M. & K.G. Talma, 2014) is geconcludeerd dat de inkomsten tussen 2003 en 2012 rond de 3,4 miljoen euro lagen en een dalende trend laten zien.

In de huidige situatie is sprake van een overcapaciteit bij de vissers. Ze zijn in staat meer vis te onttrekken dan wenselijk is vanuit de omvang en samenstelling van het visbestand. De inzet van veel vangtuigen resulteert niet automatisch in hogere vangsten. Vanwege de beperkte visstand zetten de visserijbedrijven daarom maar een deel van de beschikbare capaciteit aan vangtuigen in. Daarnaast zijn er bedrijven die tijdelijk of structureel inkomsten buiten de visserij zoeken en hun visserijcapaciteit periodiek niet (helemaal) gebruiken.

In het Masterplan Toekomst IJsselmeer wordt geconcludeerd dat het IJsselmeer en Markermeer momenteel in staat van ecologisch verval zijn geraakt. Dit is ten dele te wijten aan overbevissing en deels aan het sterk veranderende ecosysteem (vermindering nutriënten en opkomst van uitheemse soorten). Doelstellingen in het kader van Natura 2000, Kaderrichtlijn Water (KWR) en de Visserijwet worden niet gehaald. Om het tij te keren hebben de partijen op advies van zowel de Raad van State als provincies Fryslân, Flevoland en Noord-Holland besloten om gezamenlijk naar een oplossing te zoeken. Eén van die oplossingen is de visserijinspanning fors te reduceren, tussen 73%-96% afhankelijk van de visserijmethode, om een status quo van de visbestanden te kunnen realiseren (Tien & Miller, 2013).

In het IJsselmeergebied worden de volgende visserijmethoden toegepast (ijsselmeervissen.nl):

- Kuilvisserij: de enige actieve vorm van visserij waarbij het net voortgetrokken wordt. Sinds 1970 geldt hiervoor een verbod. Er is een uitzondering voor palingvisserij die gebruik maken van kisten of hoekwant. Deze mogen de kuilmethode gebruiken om aas mee te vangen.
- Kistenvisserij: met deze methode wordt aal (paling) gevangen. Aan een lange lijn (tot kilometers lang) worden om de 50 meter kisten gehangen met aas erin. De aal die de kist in gaat kan er door de constructie van de kist niet meer uit.
- Hoekwanvisserij: deze methode is vergelijkbaar met de kistenvisserij, alleen hangen er nu geen kisten maar haken aan de lange lijn.
- Fuikenvisserij: hierbij wordt gebruik gemaakt van een schietfuik of een grote fuik. Grote fuiken staan langs de kant met stokken op vastgelegde plekken. De schietfuiken worden los achter elkaar in het water gezet. De visserij met schietfuiken mag ongeveer 12 weken per jaar beoefend worden in de zomer. De grote fuiken mogen veel langer gebruikt worden, sommige vissers gebruiken ze vanaf het begin van de zomer tot eind december.
- Staand want visserij: staande netten zijn verticaal in het water staande of hangende netten met een overwegend rechthoekige vorm. Ze worden meestal in de richting van de vloedstroom geplaatst. De vis zwemt meestal zonder enige stimulering in de netten. Deze vorm van visserij wordt door bijna alle kotters gebruikt in het winterseizoen, dat loopt van ongeveer 1 juli (in de praktijk meestal vanaf september) tot half maart.

Autonome ontwikkeling

De instelling van doelen vanuit de Europese Aalverordening, Natura 2000 en de KRW heeft de visserij op o.a. IJsselmeer en Markermeer in een nieuw licht geplaatst. De realisatie van de

doelen van deze wet- en regelgeving vergen een verbetering van de visstand en een verduurzaming van de visserij. Om hier invulling aan te geven zal een reductie in visserijinspanning ten opzichte van de huidige situatie plaats moeten vinden. Een beperking van de visserijinspanning zal leiden tot een vermindering van inkomsten uit de visserij. Zonder voorzieningen zal dit resulteren in een verslechtering van de economische situatie van de beroepsvisserij (Kampen, M. & K.G. Talma, 2014).

8.6.2 Beoordelingskader

Peilveranderingen kunnen van invloed zijn op de waterkwaliteit (temperatuur) en de groei van waterplanten, en daarmee op het leefgebied voor vis. Vissen gebruiken waterplanten om eieren op af te zetten en om te schuilen tegen predatoren. Een verandering van de groei van waterplanten heeft daardoor invloed op het leefgebied van vissen. Peilveranderingen zijn daarnaast ook van invloed op de waterdiepte en daarmee op de bevisbaarheid voor vissersschepen. Voor visserij is het volgende beoordelingskader aangehouden.

tabel 8.9 Toelichting beoordelingskader visserij

Beoordelingscriterium	Beschrijving	Score
Leefgebied voor vis	Sterke verslechtering van het leefgebied voor vis	- -
	Verslechtering van het leefgebied voor vis	-
	Beperkte verslechtering van het leefgebied voor vis	0/-
	Geen verandering van het leefgebied voor vis	0
	Beperkte verbetering van het leefgebied voor vis	0/+
	Verbetering van het leefgebied voor vis	+
	Sterke verbetering van het leefgebied voor vis	++
Bevisbaarheid	Sterke verslechtering van de bevisbaarheid	- -
	Verslechtering van de bevisbaarheid	-
	Beperkte verslechtering van de bevisbaarheid	0/-
	Geen verandering van de bevisbaarheid	0
	Beperkte verbetering van de bevisbaarheid	0/+
	Verbetering van de bevisbaarheid	+
	Sterke verbetering van de bevisbaarheid	++

8.6.3 Effectbeschrijving en -beoordeling

Ten aanzien van de visserij is gekeken naar de effecten van het peilbesluit op het leefgebied van vissen en op de bevisbaarheid van de meren.

Invloed op leefgebied voor vis

Ondiepe waterzones met waterplanten zijn belangrijk voor vissen. Deze komen met name voor bij zachte oevers. Hier kunnen vissen eieren afzetten op water- en oeverplanten en kunnen jonge vissen schuilen tegen predatoren. Verandering van het meerpeil is van invloed op de wattertemperatuur en daarmee op de groeisnelheid en biomassa van waterplanten. Verandering van de waterdiepte kan ook leiden tot een verandering in de diepte waarop licht kan doordringen (lichtlimitatie). Een afname van de waterdiepte heeft geen effect op lichtlimitatie, een toename van de waterdiepte kan echter wel leiden tot afname van plantengroei van ondergedoken waterplanten die in de bodem wortelen, waaronder kranwierren en fonteinkruiden.

Mogelijke effecten op vissen zijn gerelateerd aan de effecten op waterplanten, die als kraamkamer dienen voor jonge vis. Voor de beschrijving en beoordeling van de effecten is gebruik gemaakt van de resultaten van de Natuurtoets).

Structurele peilcomponenten

In het basisalternatief treedt op twee momenten een verandering van het meerpeil op: de peilopzet in het vroege voorjaar (maart) en het uitzakken in de nazomer. De peilopzet in het vroege voorjaar leidt tot een beperkte afname van waterplantengroei omdat de opzet voor het groeiseizoen plaatsvindt en van korte duur is. Het uitzakken in de nazomer leidt tot een beperkte toename van waterplantengroei omdat het uitzakken van het meerpeil aan het eind van het groeiseizoen plaatsvindt waardoor de extra groei beperkt is. De extra groei wordt mogelijk deels gecompenseerd door een sterkere vraat door watervogels. De effecten op het leefgebied voor vis worden per saldo beperkt positief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/+).

Variabele peilcomponenten

Maximale opzet (hele zomer -0,10 m NAP)

Een maximale peilopzet gedurende de zomer leidt tot een toename van de waterdiepte waardoor de groei van waterplanten afneemt. Dit heeft een beperkt negatief effect op het leefgebied voor vis (effectbeoordeling: 0/-).

Minimale opzet (hele zomer -0,30 m NAP)

Een minimale peilopzet gedurende de zomer leidt tot een afname van de waterdiepte waardoor de groei van waterplanten toeneemt. De extra groei wordt mogelijk deels gecompenseerd door een sterkere vraat door watervogels. De extra groei van waterplanten heeft een beperkt positief effect op het leefgebied voor vis (effectbeoordeling: 0/+).

Uitstel vroege voorjaarsopzet en vasthouden buffervoorraad

Uitstel van de peilopzet en vasthouden van de buffervoorraad leiden tot een afname van de waterplantengroei omdat de opzet in het begin van het groeiseizoen plaatsvindt. De afname van de waterplantengroei heeft een beperkt negatief effect op het leefgebied voor vis (effectbeoordeling: 0/-).

Opnieuw creëren buffervoorraad en inzetten buffervoorraad

Deze maatregel vinden plaats gedurende de zomer. Aangezien dit naar verwachting minder dan eens per 5 jaar optreedt en de duur beperkt is, zal dit nauwelijks effect hebben op de waterplantengroei. Effecten op het leefgebied voor vis treden daarom niet op (effectbeoordeling: 0).

Langer vasthouden zomerpeil

Het langer vasthouden van het zomerpeil komt overeen met de referentiesituatie. Er treden daarom geen effecten op (effectbeoordeling: 0).

Invloed op bevisbaarheid

Basisalternatief met structurele peilcomponenten

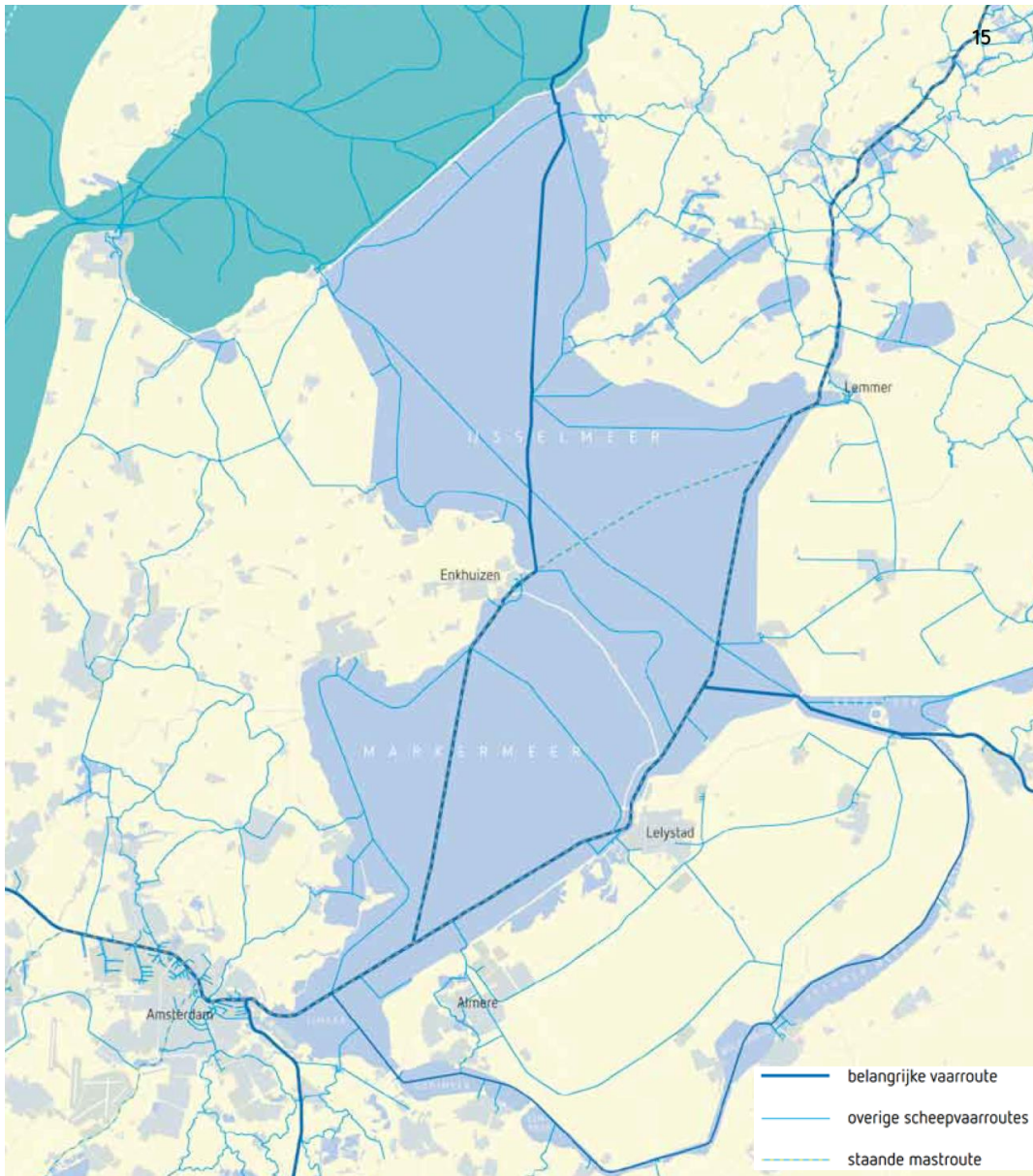
De diverse visserijmethoden die in het IJsselmeergebied worden toegepast ondervinden geen invloed van het voorgenomen peilbesluit. De bevaarbaarheid voor vissersboten is namelijk afhankelijk van de laagste waterstanden die in een jaar optreden (winterpeil -0,40 NAP), deze veranderen niet in het nieuwe peilbesluit. De effecten worden daarom voor zowel de structurele als variabele peilcomponenten neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

8.7 Scheepvaart

8.7.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Het IJsselmeergebied wordt gebruikt voor beroepsvaart. De beroepsvaart bestaat uit de vrachtafvaart, de bruine vloot en een enkele veerdiensten. De bruine vloot betreft de professionele passagiersvaart met traditionele zeilschepen. Jaarlijks passeren 30.000 binnenvaartschepen de Houtribsluizen en 40.000 schepen de Oranjesluizen. Via de Oranjesluizen wordt jaarlijks 20 miljoen ton lading en 250.000 containers vervoerd. Sommige schepen, zoals bijvoorbeeld de schepen van Akzo die zout vervoeren, maken gebruik van hun maximale diepgang van 2,2 m (BLN-

Koninklijke Schuttevaer, 2014). Deze schepen varen op routes over het Markermeer en of IJsselmeer. In het IJsselmeergebied bevinden zich drie hoofdvaarwegen: Amsterdam – Lemmer, IJsselmeer – Meppel en de vaarweg vanuit Amsterdam over het Ketelmeer richting de IJssel (Kampen). Daarnaast is de vaarweg over de randmeren van belang, evenals de verbindingen van de Waddenzee met de binnenwateren en de verbinding van Amsterdam met Harlingen. De route Amsterdam - Lemmer maakt onderdeel uit van de staande Mast-route, die loopt van de Eems tot aan Zeeland (zie onderstaande figuur). De vaarweg van Amsterdam naar Lemmer via de Krabbegatsluis (Enkhuizen) is toegankelijk voor schepen met een diepgang van 2,8 m. De vaarweg via de Houtribsluizen (Lelystad) is toegankelijk voor schepen met een diepgang van 3,5 m. Het staat elke schip vrij om gebruik te maken van het omliggende bevaarbare water (met uitzondering die gebieden waar varen verboden is).



figuur 8.11 Scheepvaarroutes door IJsselmeergebied (Beleidsnota IJsselmeergebied 2009-2015)

8.7.2 Beoordelingskader Beroepsscheepvaart

In het IJsselmeergebied bevinden zich diverse vaarroutes voor de beroepvaart. Door het uitzakken van het meerpeil kunnen de vaarroutes te ondiep worden voor de scheepvaart.

tabel 8.10 Toelichting beoordelingskader scheepvaart

Beoordelingscriterium	Beschrijving	Score
Nautische bereikbaarheid van vaarroutes en havens	Grote afname van de minimale vaardiepte, afname > 10 cm	- -
	Afname van de minimale vaardiepte, afname tussen de 5-10 cm	-
	Beperkte afname van de minimale vaardiepte, afname tussen de 0-5 cm	0/-
	Geen verandering minimale vaardiepte	0
	Beperkte toename van de minimale vaardiepte, toename tussen de 0-5 cm	0/+
	Toename van de minimale vaardiepte, toename tussen de 5-10 cm	+
	Sterke toename van de minimale vaardiepte, toename > 10 cm	++

8.7.3 Effectbeschrijving en -beoordeling

Invloed op de nautische bereikbaarheid

Structurele peilcomponenten

De beroepsscheepvaart vindt gedurende het gehele jaar plaats. Deze beroepsgroep is afhankelijk van de laagste waterstanden die in een jaar optreden (winterpeil -0,40 m NAP). Deze veranderen niet in het nieuwe peilbesluit. De invloed door afwaaiing bij het winterpeil verandert niet door het basisalternatief.

De voorjaarsopzet in het voorgenomen peilbesluit is bedoeld voor het opbouwen van een watervoorraad. Dit heeft als positief neveneffect dat er minder kans is op lage waterstanden in droge periodes. Dit is een potentieel voordeel voor de beroepsvaart. Het is echter mogelijk dat bijzondere transporten die extra diepgang vereisen, bijvoorbeeld transporten van megajachtwerven, in periodes gepland worden met een hoge waterstand in het IJsselmeergebied. Dat is in de huidige situatie de zomerperiode wanneer het gemiddelde peil -0,20 m NAP bedraagt. Bij het nieuwe peilbesluit kan dat in maart; dan wordt de gemiddelde waterstand -0,10 m NAP. In de nazomer (augustus) wordt transport van grote lading (massa en gewicht) moeilijker omdat dan het meerpeil wordt verlaagd naar -0,30 m NAP.

De kans op waterstanden hoger dan +0,40 m NAP waarbij voorbereidingen worden getroffen voor sluiten van de balgstuw bij Ramspol neemt iets toe (factor 1,2 over de winter gemiddeld). Hierdoor neemt ook de kans op stremming of beperking voor de scheepvaart op deze transportroute toe. Daarnaast zal de frequentie van sluiten van andere keersluizen die sluiten bij waterstanden tot +0,50 m NAP, zoals de keersluis bij Zedemuden, licht toenemen. De scheepvaart moet in die gevallen gebruik maken van schutsluizen, wat meer tijd kost dan bij een vrije doorvaart. Deze effecten zorgen voor een beperkt negatief effect (effectbeoordeling 0/-).

Variabele peilcomponenten

Maximale opzet (hele zomer -0,10 m NAP)

Door de maximale opzet neemt de waterdiepte ten opzichte van de referentiesituatie met 0,10 m toe. Voor schepen die momenteel tegen de maximale diepgang van de vaarwegen aanzitten (2,8-3,5 m) betekent dit dat zij iets meer vracht kunnen vervoeren. Dit wordt beperkt positief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/+).

Minimale opzet (hele zomer -0,30 m NAP)

Door de minimale opzet neemt de waterdiepte ten opzichte van de referentiesituatie met 0,10 m af. Voor schepen die momenteel tegen de maximale diepgang van de vaarwegen aanzitten (2,8-3,5 m) betekent dit dat zij iets minder vracht kunnen vervoeren. Het aantal scheepsbewegingen, het brandstofverbruik en de emissies zullen hierdoor mogelijk iets toenemen. Dit wordt beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: 0/-).

Uitstel vroege voorjaarsopzet

Uitstel van de voege voorjaarsopzet heeft geen effect op de nautische bereikbaarheid (effectbeoordeling: 0).

Vasthouden buffervoorraad

Vasthouden van de buffervoorraad leidt tot een iets langere periode waarin de waterdiepte iets groter is dan de referentiesituatie. Gezien de beperkte duur van het effect wordt dit neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Opnieuw creëren buffervoorraad

Het opnieuw creëren van een bufferperiode leidt tijdelijk (circa 1 maand) tot een iets grotere waterdiepte ten opzichte van de referentiesituatie. Gezien de beperkte duur van dit positieve effect wordt het neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Inzetten van buffervoorraad

Het inzetten van de buffervoorraad leidt tijdelijk tot een iets kleinere waterdiepte ten opzichte van de referentiesituatie. Gezien de beperkte duur van het effect wordt dit neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Langer vasthouden zomerpeil

Het langer vasthouden van het zomerpeil komt overeen met de referentiesituatie. Er treden daarom geen effecten op (effectbeoordeling: 0).

8.8 Samenvatting effectbeoordeling gebruiksfuncties

Uit de voorgaande effectanalyse blijkt dat er voor de meeste gebruiksfuncties (beperkte) effecten optreden. De voorjaarsopzet (maart) en de winterpeilverhoging in het Markermeer leiden er toe dat de kans op hoge waterstanden tot +0,50 m NAP toeneemt. In het IJsselmeer is de kans-toename in het winterhalfjaar gemiddeld 1,2, in het Markermeer 3,4. Deze locaties inunderen in de winterperiode in de referentiesituatie reeds periodiek. Er is daardoor een grotere kans dat haven-gerelateerde voorzieningen en buitendijkse recreatiegebieden (strandjes/ligweiden) onder water komen te staan. Daarnaast leidt peilverlaging tot verminderde toegankelijkheid voor havens met een beperkte diepgang (minder dan 2 m). De sector heeft aangegeven dat het circa 20% van de jachthavens betreft. Peilopzet in het recreatie seizoen heeft ook een klein effect op de doorvaarhoogte van vaste bruggen voor zeiljachten.

Het nieuwe peilbesluit heeft door de peilopzet in maart en de uitzakking in augustus, en door de mogelijkheid om opnieuw een buffervoorraad te creëren, een sterk positief effect op de beschikbaarheid watervoorraad (400 miljoen m³) voor de **landbouw**. Watertekorten kunnen hierdoor beter worden opgevangen, waardoor droogteschade kan worden voorkomen. Peilverhoging leidt tot een grotere kans op hoge waterstanden waardoor buitendijkse gebieden vaker en langer overstromen. Ook in de zomer neemt de kans op overstroming op van buitendijkse gebieden toe. Hierdoor zal een areaal van 530-730 ha landbouwgrond vaker en langer onder water komen te staan. Het betreft voornamelijk landbouwgrond met natuurwaarde, veelal gelegen binnen de NNN/Natura 2000-gebied.

Voor het aspect **wonen en werken** beperkt het effect van het nieuwe peilbesluit zich tot de aangrenzende gebruiksfuncties, zoals tuinen, terrassen, steigers en kaden. Deze zullen door een grotere kans op extreme meerpeilen vaker overstromen. De woningen/bedrijven zelf liggen voldoende hoog (hoger dan +2,00 m NAP).

Op het aspect **koel- en proceswater** heeft het nieuwe peilbesluit een negatief effect doordat in het Markermeer ter plaatse van de Nuon elektriciteitscentrale de watertemperatuur met maximaal 5% (circa 1 °C) kan toenemen. Het aantal dagen dat de kritische grens van 23 graden (hierboven moet de elektriciteitsproductie worden gelimiteerd) wordt overschreden zal hierdoor toenemen. Bij de GDF-Suez Maxima centrale in het IJsselmeer speelt dit niet omdat het water een stuk dieper is en daardoor minder snel opwarmt.

Het effect op de [visserij](#) hangt samen met de beïnvloeding van het leefgebied voor vissen. Een grotere waterdiepte heeft een beperkt negatief effect op het leefgebied voor vissen omdat de groei van waterplanten afneemt. Dit geldt ook omgekeerd, een kleinere waterdiepte heeft een beperkt positief effect op het leefgebied voor vissen omdat de groei van waterplanten toeneemt.

Het nieuwe peilbesluit heeft een beperkt effect op de [scheepvaart](#) omdat de laagste waterstanden (-0,40 m NAP in de winter) bepalend zijn voor de diepgang van schepen. Alleen in het Markermeer wordt het iets dieper omdat het winterpeil wordt verhoogd naar -0,25 m NAP. Voor schepen die gedurende het voorjaar en zomer de maximale diepgang benutten treedt er mogelijk een klein positief of negatief effect op. Zo zal de waterdiepte in het voorjaar (maart) iets toenemen en in de nazomer (augustus) iets afnemen.

tabel 8.11 Samenvatting effectbeoordeling gebruiksfuncties

Criteria gebruiksfuncties	Structurele peilcomponenten basisalternatief			Flexibele peilcomponenten basisalternatief						
	Verhoogde winterpeil Markermeer	Tijdelijke peilopzet voorjaar	Vervroegde peiluitzaking najaar	Maximale opzet (hele zomer -0,10)	Minimale opzet (hele zomer -0,30)	Uitstel vroege voorjaarsopzet	Vasthouden buffervoorraad	Opnieuw creëren buffervoorraad	Inzetten van de buffervoorraad	Langer vasthouden zomerpeil
RECREATIE										
Invloed op waterrecreatie										
IJsselmeer	0	0/-	-	-	-	0	0	0	0	0
Markermeer	0/-	0/-	-	-	-	0	0	0	0	0
Veluwerandmeren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Invloed op oeverrecreatie										
IJsselmeer	0	0/-	0	0/-	0	0	0	0	0	0
Markermeer	0/-	0/-	0	0/-	0	0	0	0	0	0
Veluwerandmeren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LANDBOUW										
Droogteschade als gevolg van watertekort										
IJsselmeer	0	++	0	++	--	0	0	++	++	0
Markermeer	0	++	0	++	--	0	0	++	++	0
Veluwerandmeren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Waterschade door inundatie buitendijkse gebieden										
IJsselmeer	0	0/-	0	-	0	0/-	0/-	0	0	0
Markermeer	0/-	0/-	0	-	0	0/-	0/-	0	0	0
Veluwerandmeren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WONEN EN WERKEN										
Wateroverlast in bebouwd gebied										
IJsselmeer	0	0/-	0	-	+	0/-	0/-	0	0	0
Markermeer	-	-	0	-	+	0/-	0/-	0	0	0
Veluwerandmeren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

KOEL- EN PROCESWATER										
Invloed op aantal waterinname stops										
IJsselmeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Markermeer	0	0	-	+	-	0	0	+	-	0
Veluwerandmeren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DRINKWATER PWN										
Invloed op aantal waterinname stops										
IJsselmeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Markermeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veluwerandmeren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VISSERIJ										
Invloed op leefgebied voor vis										
IJsselmeer	0	0	0/+	0/-	0/+	0/-	0/-	0	0	0
Markermeer	0	0	0/+	0/-	0/+	0/-	0/-	0	0	0
Veluwerandmeren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Invloed op bevisbaarheid										
IJsselmeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Markermeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veluwerandmeren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SCHEEPVAART										
Invloed op nautische bereikbaarheid										
IJsselmeer	0	0/-	0/-	0/+	0/-	0	0	0	0	0
Markermeer	0/+	0/+	0/-	0/+	0/-	0	0	0	0	0
Veluwerandmeren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

8.9 Cumulatie gebruiksfuncties

Cumulatie van effecten kan optreden als er plannen en/of projecten in het studiegebied worden uitgevoerd die leiden tot gelijksoortige effecten als bij implementatie van het peilbesluit. Hierbij kan sprake zijn van cumulatie van effecten in ruimte (binnen de invloedssfeer van het peilbesluit) en tijd (opeenvolgende effecten). Binnen het studiegebied worden geen plannen/projecten uitgevoerd die leiden tot wezenlijke effecten die kunnen cumuleren met de effecten van het peilbesluit. Er is daarom geen sprake van cumulatie.

8.10 Mitigerende maatregelen gebruiksfuncties

Recreatie

Effecten op recreatie hangen vooral samen met de beperking van de bereikbaarheid/bevaarbaarheid van jachthavens door de voorgenomen peilverlaging (0,1 m). Circa 20% van de jachthavens geeft nu al aan in de huidige situatie al te kampen met een beperkte bereikbaarheid/bevaarbaarheid (zie paragraaf 8.2.1). Om het effect te voorkomen kan worden overwogen om de jachthavens die te kampen hebben met een slechte bereikbaarheid/bevaarbaarheid 0,1 m uit te baggeren. Dit geldt voor zowel de jachthaven als toegangsgeul.

Landbouw

Peilverhoging kan leiden tot een grotere kans op de inundatie van buitendijkse landbouwgebieden. Hierbij kan sprake zijn van het vaker en langer inunderen van landbouwgebieden. De schade die hierdoor optreedt is beperkt omdat de voorjaarsopzet buiten het groeiseizoen valt. Daar waar een significante toename van de schade wordt verwacht in buitendijkse gebieden kan worden overwogen om de kades met 0,10 tot 0,25 m op te hogen waardoor inundatie niet toeneemt ten opzichte van de huidige situatie.

Wonen en werken

Peilverhoging kan leiden tot een grotere kans op overstroming van lage delen nabij de woning/bedrijf (niet de woning/bedrijf zelf), zoals tuinen, terrassen en paden. Door het ophogen van tuinen/terrassen kan dit effect worden voorkomen.

Koel- en proceswater (Nuon)

Om extra opwarming van het oppervlaktewater, als gevolg van het uitzakken in de nazomer, tegen te gaan kan worden overwogen om het Markermeer ter plaatse van de waterinlaat van de Nuon-centrale te verdiepen.

8.11 Leemten in kennis gebruiksfuncties

Momenteel is alleen globaal bekend wat de diepgang van de jachthavens is (via kaartmateriaal). Gedetailleerde gegevens van de diepte van havens en toegangsheulen, en de aanwezige jachten (i.v.m. diepgang) ontbreken. Met de uitgevoerde inventarisatie is een redelijk beeld ontstaan van de bereikbaarheid/bevaarbaarheid van jachthavens. De leemte in kennis is daarom niet van wezenlijke invloed op de besluitvorming.

9 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

9.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effecten beschreven van het flexibele peilbeheer op landschap, cultuurhistorie en archeologie. In paragraaf 9.2 is de huidige situatie en de autonome ontwikkeling beschreven. Vervolgens zijn in paragraaf 9.3 de effecten van het voorgenomen peilbesluit beschreven. De effecten zijn beschreven voor het basisalternatief (met structurele en variabele peilcomponenten). Waar relevant is onderscheid gemaakt tussen de compartimenten (Markermeer, IJsselmeer en Veluwerandmeren).

9.2 Landschap

9.2.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Huidige situatie

De landschappen rondom het IJsselmeergebied kenmerken zich door een grote variatie. Opvallend is het contrast tussen het 'oude' en het 'nieuwe' land: de veen- en kleilandschappen van Noord-Holland en Friesland versus de Flevopolders. Daarbinnen zijn vervolgens verschillende landschappen te onderscheiden zoals Waterland, West-Friesland, de Friese kust, de Oostvaardersplassen, het polderland en de Vechtstreek. Elk van deze gebieden heeft zijn eigen karakteristiek en is herkenbaar als een bijzondere cultuurlandschap. De geschiedenis van de Zuiderzee en de Zuiderzeewerken weerspiegelen zich in de kustlijn. De west- en noordkant van het Markermeer wordt begrensd door de oude Zuiderzeekust bestaande uit kronkelige zeedijken met daarachter Zuiderzeestadjes die zichtbaar zijn vanaf het water. In contrast hiermee staat de oostkant, de strakke dijken van Flevoland en de Houtribdijk. De zuidkant van het Markermeer wordt gedomineerd door het stedelijke gebied van Amsterdam en Almere.

De grote wateren van het IJsselmeergebied kenmerken zich door de openheid van het water, de vergezichten en de karakteristieke dijken, beplanting en bebouwing langs de oevers. De zichtbaarheid van de horizon met opgaande elementen (begroeiing en bebouwing) is bepalend voor de schaal en openheid van een gebied. Het Markermeer is samen met het IJsselmeer en de Waddenzee het enige gebied in Nederland dat echt grootschalig en open is. Het oppervlak aan water is dusdanig groot, dat de kustlijn weg kan vallen achter de horizon en er niks anders te zien is dan water. Wanneer de kustlijn zich binnen circa tien kilometer afstand bevindt, is er op de horizon een dunne lijn waarneembaar. De visueel ruimtelijke begrenzing van het IJsselmeergebied bestaat voornamelijk uit opgaande beplanting, dijken en bebouwing. Door een soort perspectivische verkleining worden alle elementen op land tegen elkaar aangedrukt. Vanaf het water is dit effect nog sterker dan vanaf het land. Het Markermeer en het IJsselmeer lijken daarmee vanaf het water nog weidser en opener. Deze openheid wordt door velen als dé belangrijkste kwaliteit van het Markermeer en IJsselmeer gezien. De schaal van het IJmeer en de randmeren zijn een stuk kleiner. Afstanden tussen kustlijnen variëren tussen de een en enkele kilometers. Hierdoor is er altijd een kustlijn te zien. Het IJmeer en de randmeren zijn daarvoor minder open.

Autonome ontwikkeling

Vanuit verschillende programma's en structuurvisies lopen er allerlei initiatieven die van invloed kunnen zijn op de openheid en belevingswaarde van het Markermeer en IJsselmeer. De meest in het oog springende zijn de stedelijke ontwikkeling bij Almere en Lelystad, zoals buitendijks wonen en een verbinding tussen Amsterdam en Almere. Wanneer deze plannen worden uitgevoerd, wordt de schaal van het Markermeer en IJsselmeer kleiner en verandert de strakke kustlijn van de Flevopolders. Tevens is in de Structuurvisie Wind op Land (2014) de omgeving van de Houtribdijk aangewezen als gebied voor grootschalige windenergie als onderdeel van de herstructurering in Flevoland. Wanneer deze ontwikkeling doorgaat, zal er geen open horizon meer aanwezig zijn, omdat er altijd windturbines zichtbaar zullen zijn. De schaal van het Markermeer verkleint aanzienlijk en de diversiteit vermindert.

9.2.2 Beoordelingskader

Mogelijke effecten op landschap hangen samen met maatregelen die genomen moeten worden om de voorgenomen wijziging van het huidige peilbeheer mogelijk te maken. Hierbij kan worden gedacht aan dijkverhogingen, aanpassing van kunstwerken en mogelijk herinrichting van gebieden. Voor de beoordeling van landschap, cultuurhistorie en archeologie is het volgende beoordelingskader aangehouden.

tabel 9.1 Toelichting beoordelingskader landschap

Beoordelingscriterium	Beschrijving	Score
landschap	Sterk negatieve invloed op historische geografie en belevingswaarde	--
	Negatieve invloed op historische geografie en belevingswaarde	-
	Beperkt negatieve invloed op historische geografie en belevingswaarde	0/-
	Geen invloed op historische geografie en belevingswaarde	0
	Beperkt positieve invloed op historische geografie en belevingswaarde	0/+
	Positieve invloed op historische geografie en belevingswaarde	+
	Sterk positieve invloed op historische geografie en belevingswaarde	++

9.2.3 Effectbeschrijving en -beoordeling

Het voorgenomen peilbesluit leidt ten opzichte van de referentiesituatie tot kleine (plus of min 0,1 m) en tijdelijke veranderingen van het meerpeil. Deze veranderingen, die wegvallen binnen de natuurlijke dynamiek van de meerpeilen, hebben op zich geen effect op landschap. De opzet in maart heeft echter wel effect op de maatgevende waterstand, die van invloed is op de benodigde kruinhoogte van dijken en op de inundatiekans van buitendijkse gebieden.

Door de tijdelijke opzet in maart neemt de kans op hoge waterstanden tot +0,5 m NAP toe. Boven dit niveau wordt het effect van de peilverhoging opgeheven door de toename van de spui-capaciteit in de afsluitdijk. Uit de uitgevoerde analyse blijkt dat de peilopzet in maart nauwelijks effect heeft op de maatgevende waterstand van dijken. Bij de IJsselmeerdijken bedraagt het effect slechts 0 tot 2 cm, bij de Markermeerdijken is het effect iets groter, namelijk 5 tot 15 cm. Op basis van de in het Deltaprogramma gemaakte afspraken komt de "klimaattoeslag" (waarmee bij het berekenen van de dijkontwerpen rekening mee wordt gehouden) te vervallen. Dit levert een positief effect op van ca 0,30 m op de maatgevende waterstanden voor alle dijken in het IJsselmeergebied (zie paragraaf 6.2.1). Op basis daarvan is aanpassing van de kruinhoogte van dijken niet van toepassing en kan het effect van verhoging van de benodigde kruinhoogte neutraal worden beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

De hogere waterstanden leiden er ook toe dat buitendijkse gebieden vaker en langer zullen overstromen. In het IJsselmeer is de kanstoename in het winterhalfjaar gemiddeld 1,2, in het Markermeer 3,4. Deze locaties inunderen in de winterperiode nu ook al periodiek. Het effect van de verhoogde inundatiekans op landschap wordt neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

9.3 Cultuurhistorie

9.3.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De cultuurhistorische landschapsvorming is beschreven in paragraaf 9.2.1. In IJsselmeergebied liggen langs de randen van het IJsselmeer, Markermeer en de Veluwerandmeren diverse monumentale waarden. Het gaat hierbij in het bijzonder om monumentale bouwwerken, zoals bijvoorbeeld (schut)sluizen, havens, verdedigingswerken, vuurtorens, dorpskernen en dijken (Markermeerdijken, Afsluitdijk). In totaal gaat het om vele honderden rijks, provinciale en gemeentelijke monumenten.

9.3.2 Beoordelingskader

Mogelijke effecten op cultuurhistorie hangen samen met maatregelen die genomen moeten worden om de voorgenomen wijziging van het huidige peilbeheer mogelijk te maken. Hierbij kan worden gedacht aan dijkverhogingen, aanpassing van kunstwerken en mogelijk herinrichting van gebieden. Voor de beoordeling van landschap, cultuurhistorie en archeologie is het volgende beoordelingskader aangehouden.

tabel 9.2 Toelichting beoordelingskader cultuurhistorie

Beoordelingscriterium	Beschrijving	Score
Cultuurhistorie	Sterk negatieve invloed op historische stedenbouw en bouwkunde	--
	Negatieve invloed op historische stedenbouw en bouwkunde	-
	Beperkt negatieve invloed op historische stedenbouw en bouwkunde	0/-
	Geen invloed op historische stedenbouw en bouwkunde	0
	Beperkt positieve invloed op historische stedenbouw en bouwkunde	0/+
	Positieve invloed op historische stedenbouw en bouwkunde	+
	Sterk positieve invloed op historische stedenbouw en bouwkunde	++

9.3.3 Effectbeschrijving en -beoordeling

Het voorgenomen peilbesluit leidt ten opzichte van de referentiesituatie tot kleine (plus 0,30 m of min 0,1 m) en tijdelijke veranderingen van het meerpeil. Direct aan het water kan dit leiden tot iets hogere of lagere grondwaterstanden. Buiten de waterkeringen komen langs het IJsselmeergebied cultuurhistorisch waardevolle gebouwen voor, die in veel gevallen zijn gebouwd op houten funderingen. Een houten fundering kan bij te lage grondwaterstand worden aangetast. Dit is met name relevant bij het uitzakken van het peil in het najaar. De veranderingen van het grondwaterstand zijn beperkt (zie ook paragraaf 6.5.3). Direct langs het water kunnen er fluctuaties optreden van 0,05 tot 0,10 m tot maximaal enkele tientallen meters vanaf de oever. Omdat deze fluctuatie ten eerste van korte duur is en ten tweede wegvalt binnen de natuurlijke dynamiek van de meerpeilen, hebben ze geen effect op cultuurhistorisch waardevolle gebouwen (effectbeoordeling: 0).

De hogere waterstanden leiden er ook toe dat buitendijkse gebieden vaker en langer zullen overstromen. In het IJsselmeer is de kanstoename in het winterhalfjaar gemiddeld 1,2, in het Markermeer 3,4. Deze locaties inunderen in de winterperiode nu ook al periodiek. Het effect van de verhoogde inundatiekans op cultuurhistorie wordt neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

9.4 Archeologie

9.4.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Het IJsselmeergebied maakt deel uit van een groot dalingsbekken, waar gedurende het Kwartair een 300 tot 450 m dik pakket zand en klei is afgezet (Houkes et al 2014). Het Kwartair wordt onderverdeeld in het Pleistoceen en Holoceen. In het Pleistoceen (tot 8.000 v.Chr.) is de basis gelegd voor de ondergrond van het IJsselmeergebied. In deze periode heeft het landijs grote hoeveelheden keileem opgestuwd en is door wind en water dekzand afgezet in vlakten, ruggen en rivierduinen. Deze dekzanden worden gerekend tot het Laagpakket van Wierden in de Formatie van Boxtel. De Formatie van Boxtel ligt hier lokaal op rivierafzettingen uit het laat Pleistoceen, de Formatie van Kreftenheye. Hierin kunnen (verspoelde) prehistorische resten voorkomen.

In deze ondergrond zijn de dalen van de oude rivierlopen van de Vecht, IJssel en Eem uitgesleten. De relatieve hoogtes in het landschap waren, door de nabijheid van het water, bij uitstek geschikte locaties voor bewoning. Als gevolg van de stijging van de zeespiegel in het begin van het Holoceen verdrinkt het landschap en ontstaan uitgebreide veenmoerassen (Basisveen).

Vanaf de periode 7.000 tot 3.500 v. Chr. dringt de zee geleidelijk vanuit het westen het mondingsgebied van de IJssel en het oerstroombdal van de Vecht en de Eem binnen. Het gebied gaat dan deel uitmaken van een grote lagune waarin kleiige afzettingen sedimenteren op het veen. Deze kleiige afzettingen worden gerekend tot het Laagpakket van Wormer. In deze zoetwatergetijdezone worden langs de geulen hoog opgeslibde oeverwallen gevormd met daarachter laaggelegen komgebieden. Deze oeverwallen, maar ook de nog droog gelegen dekzandhoogtes waren zeer geschikt voor seizoensgebonden bewoning, zoals wordt geïllustreerd door vondsten in Flevoland. In deze periode sluit de kust zich door het opbouwen van strandwallen en is sprake van wisselende fasen van verhoogde en verminderde invloed van de zee en daardoor verminderde afvoer van rivierwater. Hierdoor vindt wisselend veengroei plaats of worden sedimenten afgezet. In de Bronstijd verandert het IJsselmeergebied inclusief het Markermeer-IJmeer in een groot veenmoeras met verschillende veenmeren. Vanuit het West-Friese kustgebied lopen zandige kreekkruggen, waarop in deze periode nog bewoning mogelijk was, in de ondergrond door tot in het Markermeer. Voor het overige deel wordt het gebied te nat voor bewoning.

Rond het begin van de jaartelling wordt de verbinding met de Noordzee in het noorden breder en wordt het water in de meren brak. Geleidelijk erodeert het eerder afgezette veen, het sediment dat wordt afgezet wordt gerekend tot de Almere afzettingen. De bewoning in Noord-Holland bevindt zich rond 800 n. Chr. op de hoger gelegen strandwallen. Als vervolgens een iets drogere periode aanbreekt, worden ook de lager gelegen veengebieden ontgonnen en raken deze langzaam bewoond.

9.4.2 Beoordelingskader

Mogelijke effecten op archeologie hangen samen met maatregelen die genomen moeten worden om de voorgenomen wijziging van het huidige peilbeheer mogelijk te maken. Hierbij kan worden gedacht aan dijkverhogingen, aanpassing van kunstwerken en mogelijk herinrichting van gebieden. Voor de beoordeling van landschap, cultuurhistorie en archeologie is het volgende beoordelingskader aangehouden.

tabel 9.3 Toelichting beoordelingskader archeologie

Beoordelingscriterium	Beschrijving	Score
Archeologie	Sterk negatieve invloed op archeologische waarden	--
	Negatieve invloed op archeologische waarden	-
	Beperkt negatieve invloed op archeologische waarden	0/-
	Geen invloed op archeologische waarden	0
	Beperkt positieve invloed op archeologische waarden	0/+
	Positieve invloed op archeologische waarden	+
	Sterk positieve invloed op archeologische waarden	++

9.4.3 Effectbeschrijving en -beoordeling

Het voorgenomen peilbesluit leidt niet tot fysieke ingrepen in land- of waterbodem. Verhoging van waterkeringen is niet van toepassing (zie paragraaf 6.2). Pas bij een eventuele toekomstige aanpassing van de waterkeringen zal deze aanpassing worden meegenomen.

Door de peilvarianties die optreden bij de structurele en variabele peilcomponenten treden kleine veranderingen op van grondwaterstanden. Deze veranderingen zijn tijdelijk, lokaal en bedragen maximaal 0,05 m. Er wordt niet verwacht dat deze veranderingen effect zullen hebben op archeologische waarden in de ondergrond.

Het nieuwe peilbesluit leidt tot een iets hogere gemiddelde waterstand in het IJsselmeer en Markermeer. Op locaties waar zandige oevers aanwezig zijn kan dit leiden tot een oeverterug-treding van maximaal 1 a 2 meter.

De effecten voor zowel de structurele als variabele peilcomponenten zijn daarom voor archeologie neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

9.5 Cumulatie landschap, cultuurhistorie en archeologie

Uit de effectbeschrijving blijkt dat er geen effecten op de landschap, cultuurhistorie en archeologie optreden. Er is daarom geen sprake van cumulatie met andere plannen/projecten.

9.6 Mitigerende maatregelen landschap, cultuurhistorie en archeologie

Er treden bij geen van de beoordelingscriteria effecten op. De noodzaak van mitigerende maatregelen is dan ook niet aanwezig.

9.7 Leemten in kennis landschap, cultuurhistorie en archeologie

Voor het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie zijn geen wezenlijke leemten in kennis en informatie geconstateerd die van invloed zijn op de besluitvorming.

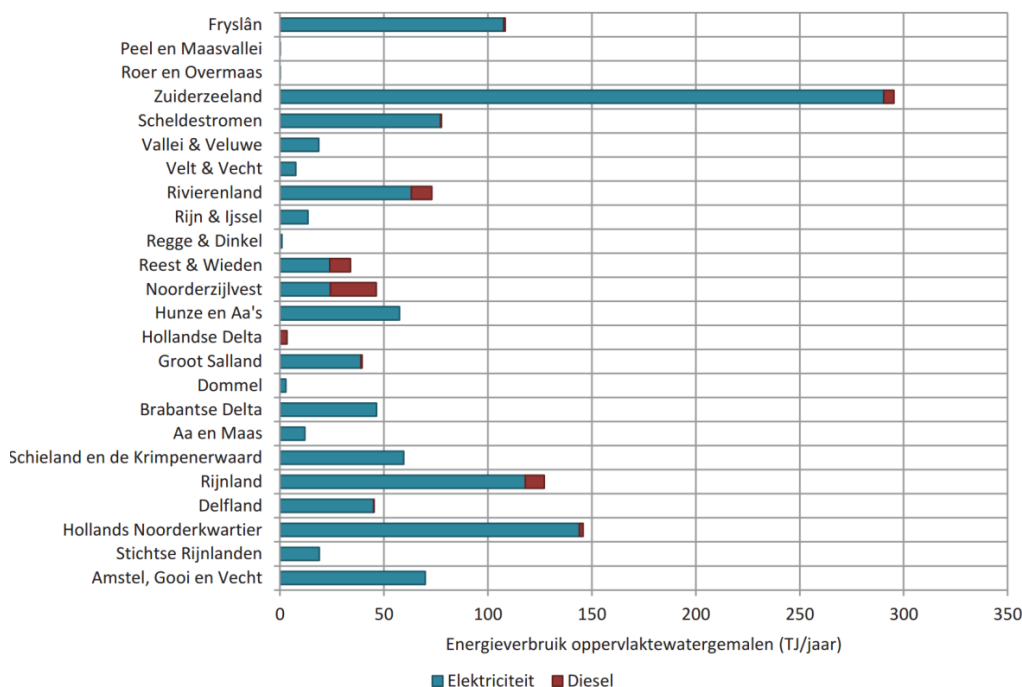
10 Duurzaamheid

10.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Huidige situatie

In de afgelopen 1.000 jaar heeft in het gebied rondom het IJsselmeer een zeer geleidelijk verschuiving plaatsgevonden van vrije afstroming naar gepompte afvoer. Alhoewel de boezems van Noord-Holland en Friesland nog grotendeels vrij afwateren, is dat met de polders die uitslaan op de boezem niet het geval. Feitelijk zijn ook dat bemalen gebieden. Recent heeft het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier een besluit genomen om twee grote boezemgemaal te plaatsen aan het Markermeer (Schardam en Monnickendam). Wetterskip Fryslân voorziet over enkele jaren ook een dergelijk besluit.

Ook de waterschappen rondom de IJssel en de Vechtdelta hebben al vele jaren gemalen om wateroverlast situaties in bovenstrooms gebied te voorkomen. In Zwolle is in 2006 een keersluis geplaatst om de kans op inundatie van de binnenstad te verkleinen. De tendens is duidelijk, de noodzaak tot pompen neemt toe. Het energieverbruik van de waterschappen is in de klimaatmonitor in beeld gebracht. In de onderstaande figuur is dat voor de oppervlaktewatergemalen in beeld gebracht.



figuur 10.1 Totaal energieverbruik oppervlaktewatergemalen per waterschap (bron: klimaatmonitor (Arcadis, 2014))

Autonome ontwikkeling

Klimaatverandering en bodemdaling zal ertoe leiden dat de noodzaak tot pompen in de toekomst verder zal toenemen. Dat uit zich ook zeer duidelijk in het besluit om vanaf 2022 extra afvoercapaciteit met behulp van extra pomp- en spuicapaciteit in de Afsluitdijk beschikbaar te

hebben. In het voortraject zijn verkennende berekeningen uitgevoerd. De pompen zullen ingezet worden volgens het adagium: “spuien als het kan, pompen als het moet”.

Verder wordt er in het IJsselmeer gewerkt aan de opwekking van duurzame energie. Voorbeelden hiervan zijn windpark Friesland, Windpark Noordoostpolder en Blue Energy¹⁰.

10.2 Beoordelingskader

Een verhoging van het meerpeil kan ertoe leiden dat, in gebieden waar onder vrij verval geloosd wordt, gepompt moet gaan worden. In gebieden waar al gepompt wordt, leidt een groter peilver-schil tot een toename van het energieverbruik.

tabel 10.1 Toelichting beoordelingskader energie

Beoordelingscriterium	Beschrijving	Score
Invloed op energieverbruik (bestaande gemalen rondom IJsselmeergebied, excl. pompen Afsluitdijk)	Energieverbruik toename > 5%	- -
	Energieverbruik toename 1 - 5%	-
	Energieverbruik verandering < 1%*	0
	Energieverbruik afname 1 - 5%	+
	Energieverbruik afname > 5%	++
Invloed op mogelijkheden voor duurzame energiewinning	Negatieve invloed op mogelijkheden voor duurzame energiewinning	- -
	Beperkt negatieve invloed op mogelijkheden voor duurzame energiewinning	-
	Geen invloed op mogelijkheden voor duurzame energiewinning	0
	Beperkt positieve invloed op mogelijkheden voor duurzame energiewinning	+
	Positieve invloed op mogelijkheden voor duurzame energiewinning	++

* De aangehouden grens van 1% is arbitrair. In absolute zin betekent 1% een behoorlijke kostenbedrag.

10.3 Effectbeschrijving en beoordeling

Invloed op energiegebruik

Waterschap Zuiderzeeland gebruikt nu 300 TJ/jaar aan energie. Als wordt aangenomen dat in de maand maart 1/10 deel wordt gebruikt (dit is meer dan 1/12 omdat 's winters meer wordt afgevoerd), dan is het energieverbruik in maart 30 TJ. Het energieverbruik is evenredig met de opvoerhoogte, deze is in Zuiderzeeland circa 5 m. Een peilstijging van 0,1 m zorgt dus voor $0,1/5,0 \cdot 100\% = 2\%$ extra energiegebruik. Dat is dus 6 TJ extra energie per jaar. Dit is een hoge schatting. In de nazomer ontstaat voordeel door een lagere waterstand. Waterschap Zuiderzeeland is van de waterschappen één van de grootste energieverbruikers. Het waterschap Zuiderzeeland slaat al zijn water uit op het IJsselmeergebied.

In tabel 10.2 is een schatting gemaakt van het effect van 0,1 m peilstijging op het energiegebruik. Daarbij zijn de opvoerhoogtes geschat en is het aandeel dat naar het IJsselmeergebied wordt afgevoerd geschat. Die schatting is ontleend aan het rapport 'Operationeel waterbeheer IJsselmeergebied' (Grontmij, 2015). De toename kan als een maximum schatting worden gezien.

Voor de waterschappen HHNK, Fryslân en AGV is uitgegaan van de gemiddelde opvoerhoogte en niet van de boezempeilen. De energietoename is namelijk gerelateerd aan de totale energiekosten van de gemalen. De individuele (boezem)gemalen kunnen een grotere toename in energieverbruik laten zien.

¹⁰ Blue Energy staat voor het winnen van energie uit het verschil in zoutconcentratie van zout en zoet water. Momenteel draait een proefinstallatie in Breezanddijk, aan de Afsluitdijk.

tabel 10.2 Schatting toename energiegebruik per waterschap

Waterschap	Extra opvoer	Energiegebruik	Maartaandeel	Deel IJsselmeer gebied	Extra energie	Procentage	Extra T Joule	Kwh	Kosten
	0,1 m		0,1					kWh	
	Opvoer hoogte m	jaar T Joule	maart T Joule	factor		procent	extra T Joule	extra kWh	extra kosten procent
Zuiderzeeland	5	300	30	1	0,02	2%	0,6	1.666.667	0,20%
Fryslân	1,5	110	11	0,75	0,05	5%	0,55	1.527.778	0,50%
Vallei & Veluwe	1	20	2	1	0,1	10%	0,2	555.555,6	1,00%
Reest & Wieden Gr Sal-land	1	80	8	1	0,1	10%	0,8	2.222.222	1,00%
HHNK	3	140	14	0,3	0,01	1%	0,14	388.888,9	0,10%
AGV	1	70	7	0,5	0,05	5%	0,35	972.222,3	0,50%

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat het energiegebruik zeer beperkt toeneemt. Afhankelijk van het waterschap ligt de toename van het energiegebruik tussen de 0,2 en 1,0 procent. In de praktijk zal deze toename iets lager zijn, vanwege het positieve effect van een lager meerpeil in de nazomer. De effecten op het energiegebruik worden neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Invloed op mogelijkheden voor duurzame energieopwekking

Het voorgenomen peilbesluit leidt ten opzichte van de referentiesituatie tot kleine (plus of min 0,1 m) en tijdelijke veranderingen van het meerpeil. Het peilbesluit vormt daarnaast ook geen belemmering voor mogelijkheden voor duurzame energieopwekking. De effecten voor zowel de structurele als variabele peilcomponenten zijn daarom neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0)

10.4 Cumulatie duurzaamheid

Uit de effectbeschrijving blijkt dat er nauwelijks effecten op duurzaamheid optreden. Er is daarom geen sprake van cumulatie met andere plannen/projecten.

10.5 Mitigerende maatregelen duurzaamheid

Er treden bij geen van de beoordelingscriteria effecten op. De noodzaak van mitigerende maatregelen is dan ook niet aanwezig.

10.6 Leemten in kennis duurzaamheid

Voor het thema duurzaamheid zijn geen wezenlijke leemten in kennis en informatie geconstateerd die van invloed zijn op de besluitvorming.

11 Optimalisatie peilbeheer basisalternatief

11.1 Inleiding

Door het voeren van flexibel peilbeheer zal de waterstandsdynamiek in het IJsselmeergebied veranderen ten opzichte van de huidige situatie. Hierbij moet worden bedacht dat waterstanden in het gebied niet overal gelijk zijn maar op regionale schaal vaak van elkaar verschillen onder invloed van meteorologische omstandigheden. Flexibel peilbeheer zal er dan ook niet toe leiden dat in het IJsselmeergebied geheel andere waterstanden zullen voorkomen dan onder het huidige peilbeheer. Verschillen hebben met name betrekking op de frequentie/kans van optreden van bepaalde waterstanden.

Het effect van de nieuwe waterstandsdynamiek op de verschillende (gebruiks)functies van het IJsselmeergebied is in dit MER in beeld gebracht. Hiertoe is het flexibel peilbeheer allereerst beschreven met behulp van structurele en variabele peilcomponenten. Structurele peilcomponenten betreffen de vaste onderdelen van het peilregime zoals het winter- en zomerpeil. De variabele componenten betreffen de mogelijkheden die de waterbeheerder nodig heeft om, indien de omstandigheden daar om vragen, een waterbuffer te creëren dan wel het peil te laten (uit)zakken. In de hoofdstukken 6 tot en met 10 zijn de effecten van het flexibele peilbeheer geanalyseerd en beoordeeld. Per thema en aspect (zie tabel 11.1) zijn de verschillende peilcomponenten van het basisalternatief en het natuuralternatief los van elkaar beoordeeld. Met de beoordeling van de verschillende peilcomponenten is in beeld gebracht welk onderdeel van het flexibele peilbeheer precies leidt tot effecten. Uit de effectbeoordeling van het basisalternatief blijkt dat verschillende effecten kunnen optreden die niet wenselijk zijn of zelfs niet acceptabel zijn. Met name belangrijk zijn de kanstoename op negatieve effecten wanneer peilopzet samenvalt met forse windopzet of storm. Voor waterveiligheid en wateroverlast speelt dit wanneer het peil te vroeg of te lang in maart wordt opgezet. Voor broedvogels speelt dit wanneer een peilopzet te lang wordt aangehouden in het broedseizoen.

Ook een natuuralternatief is in beschouwing genomen. Uit de effectbeoordeling van natuur blijkt dat het natuuralternatief geen extra positief effect heeft op natuur (zie ook paragraaf 7.4.2). Daarom is het natuuralternatief niet nader beschouwd bij de overige aspecten.

In dit hoofdstuk vindt een integrale afweging van de effecten plaats. Hiermee wordt een 'eindbeoordeling' gegeven van het basisalternatief als geheel. In paragraaf 11.2 zijn per thema de samengevatte effectbeoordelingen van het basisalternatief opgenomen. In paragraaf 11.3 wordt beschreven op welke manier de niet wenselijke of niet acceptabele effecten het beste kunnen worden voorkomen. Dit kan zowel door het opstellen van restricties/randvoorwaarden aan het peilbeheer in de vorm van clausules in het peilbesluit, maar ook door het nemen van mitigerende maatregelen. Op basis hiervan zijn optimalisaties voorgesteld in een 'geoptimaliseerd basisalternatief'. In paragraaf 11.4 is voor het geoptimaliseerde basisalternatief aangegeven op welke punten de effectbeoordeling wijzigt. Tot slot is in paragraaf 11.5 een aanzet gegeven voor het monitorings- en evaluatieprogramma.

11.2 Integrale effectbeoordeling basisalternatief

In onderstaande tabel zijn per thema de samengevatte effectbeoordelingen van het basisalternatief opgenomen. Hierbij zijn alle beoordelingen voor de verschillende deelgebieden en verschillende peilcomponenten telkens samengevat tot 1 beoordeling per thema. De belangrijkste constatering is dat het basisalternatief een groot positief effect heeft op de beschikbare waterbuffer. Met het peilbesluit wordt de waterbeschikbaarheid voor 30% van Nederland tot 2050 ge-

waarborgd. Daarnaast biedt het basisalternatief de gewenste flexibiliteit om in de toekomst beter in te kunnen spelen op weers- en afvoeromstandigheden en wordt een eerst stap gezet naar een natuurlijker peilverloop. Dat is positief voor alle functies die zijn gerelateerd aan het IJsselmeergebied. Daarmee voldoet het basisalternatief aan de beoogde doelstellingen van het nieuwe peilbesluit zoals beschreven in het NWP.

Uit de beoordeling volgt echter ook dat als gevolg van de voorjaarsopzet lokaal een klein negatief effect optreedt op de waterveiligheid op enkele dijktrajecten in het Markermeer. Ook kunnen significante effecten op Natura 2000-doelen of overtreding van verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming ten aanzien van soortenbescherming niet worden uitgesloten wanneer in het broedseizoen van april tot en met juli het peil te frequent of te lang wordt opgezet. Door peilopzet neemt de kans op overspoeling van nesten van grondbroedvogels en moerasbroedvogels namelijk toe. Dit is niet het directe gevolg van de peilopzet zelf, maar kan ontstaan door een combinatie van de peilopzet met windopzet en golfoploop door harde wind. Ook neemt het broedareaal van grondbroeders beperkt af als gevolg van een peilopzet. In het vervolg van deze paragraaf zal per thema kort worden ingegaan op de positieve en negatieve effecten van het basisalternatief.

tabel 11.1 Effectbeoordeling basisalternatief

Thema	Aspecten	Criteria	Basisalternatief	
Water en bodem	Waterveiligheid	Hoogte van de waterkeringen	-	
		Stabiliteit van de waterkeringen	0	
	Waterkwantiteit	Wateroverlast in buitendijks gebied	0/-	
		Wateroverlast in binnendijks gebied	0/-	
		Inlaatmogelijkheden t.b.v. binnendijks gebied	-	
	Waterkwaliteit	Chemische kwaliteit (KRW)	0	
		Ecologische kwaliteit (KRW)	0/-	
	Bodem	Erosie en sedimentatie	0	
		Grondwaterstanden	0	
	Natuur	Gebieden	Natura 2000-gebieden	-
Natuurnetwerk Nederland (NNN)			0/-	
Soorten		Beschermde soorten (Wet natuurbescherming)	-	
Gebruiksfuncties	Recreatie	Waterrecreatie	-	
		Oeverrecreatie	0/-	
	Landbouw	Droogteschade als gevolg van watertekort	++	
		Waterschade door inundatie buitendijkse gebieden	0/-	
	Wonen	Wateroverlast in bebouwd gebied en stabiliteit fundering	0/-	
		Koel- en proceswater	Aantal waterinnamestops	0
	Drinkwater		Aantal waterinnamestops	0
	Visserij	Leefgebied voor vis	Bevisbaarheid	0/-
			Bevisbaarheid	0
		Scheepvaart	Nautische bereikbaarheid van vaarroutes en havens	0/-
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Landschap	Historische geografie en belevingswaarde	0	
		Cultuurhistorie	Historische stedenbouw en bouwkunde	0
	Archeologie	Bekende en te verwachten archeologische waarden	0	
Duurzaamheid	Energie	Energieverbruik	0	

Voor het thema [water en bodem](#) wordt voor het basialternatief geen noemenswaardig effect berekend voor het aspect *waterveiligheid* in het IJsselmeer. In het Markermeer lijkt de voorjaarsopzet echter een klein negatief effect te hebben op de benodigde kruinhoogte van een tweetal locaties langs de Noord-Hollandse kust. Gezien het zwaarwegende belang van de waterveiligheid is de effectbeoordeling daarom negatief.

Een belangrijk voordeel voor het aspect *waterkwantiteit* is dat het basialternatief veel meer mogelijkheden biedt om in de toekomst te anticiperen op extreme weer- en afvoersituaties. Dit maakt het waterbeheer van het hele IJsselmeergebied en daarvan afhankelijke regionale systemen toekomstbestendig. Het basialternatief leidt tot een beperkt negatief effect door een kanstoename van wateroverlast in binnen- en buitendijkse gebieden. Dit komt vooral door de vroege voorjaarsopzet en een verhoogd gemiddeld winterpeil op het Markermeer. Hierdoor nemen inundatiekansen toe en de mogelijkheden voor afvoer onder vrij verval uit de omringende gebieden neemt af. In de zomer is alleen sprake van een significant effect op het overstromingsrisico als het peil gedurende de hele zomer maximaal wordt opgezet. Bij de inlaat de Steenen Beer van Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht vervalt de mogelijkheid tot inlaat onder vrij verval in de 's Gravelandse boezem en moet mogelijk de pompcapaciteit worden uitgebreid.

Het effect op de chemische *waterkwaliteit* wordt neutraal beoordeeld. Op de ecologische kwaliteit wordt een beperkt negatief effect verwacht. Peilverlaging in augustus of een minimale opzet gedurende de hele zomer (peil hele zomer op -0,30 m NAP) leidt tot een hogere watertemperatuur in ondiepe zones. De kans op blauwalgenbloei in luwe en ondiepe zones langs het Gooimeer en Eemmeer (gebieden die nu ook kampen met blauwalgenoverlast) neemt hierdoor iets toe.

Voor het aspect *bodem* worden geen noemenswaardige effecten verwacht.

Het thema [natuur](#) ondervindt verschillende effecten van het basialternatief. Deze effecten zijn afhankelijk van de soort of het gebied en de onderzochte peilcomponent positief of negatief. Er ontstaat een natuurlijker peilverloop door de vroege voorjaarsopzet en vervroegd uitzakken in het najaar. De combinatie voorjaarsopzet (minimaal 2 weken) en peiluitzak kan leiden tot een verbetering van kwaliteit en areaal aan riet en slikranden. Dit heeft een positief effect op de populatie van grondbroeders en moerasbroedvogels. Voorwaarde hiervoor is dat de voorjaarsopzet 2 weken wordt gehandhaafd. Aangezien in de huidige situatie als gevolg van weer- en afvoersituaties ook al regelmatig het niveau van -0,10 m NAP wordt bereikt leidt een kortere opzet niet tot een wezenlijk verschil met de huidige situatie. De peilcomponenten met peilopzet hebben door een toenemende waterdiepte (met als gevolg o.a. temperatuursverandering, afname plankton, afname areaal voor moerasplanten) in het algemeen negatieve effecten en vergroten de kans op inundatie en erosie. Als gevolg hiervan is er een toename van de kans op overspoelen en afname van het broedareaal voor vroege broedvogels van kale grond, waaronder de aalscholver en lepelaar en moerasbroedvogels zoals roerdomp. Ook is er een afname van het areaal rustplaatsen voor niet-broedvogels. De peilverlagingcomponenten hebben juist positieve effecten op water- en moerasplanten, maar negatieve effecten op landplanten. Wanneer de volle bandbreedte van het basialternatief wordt benut zijn significant effecten op instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden niet uit te sluiten en is er sprake van overtreding van verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming ten aanzien van soortenbescherming. Om die reden scoort het basialternatief voor het aspect natuur als totaal negatief (zowel op Natura 2000-gebieden als soortenbescherming). Mitigerende maatregelen zijn nodig om dit alternatief voor flexibel peilbeheer vergoelijkbaar te maken.

De verschillende [gebruiksfuncties](#) in het gebied ondervinden in het algemeen relatief beperkte effecten van het basialternatief. De effecten verschillen per gebruiksfunctie en per peilcomponent.

Er is voor het aspect *recreatie* een grotere kans dat haven-gerelateerde voorzieningen en buitendijkse recreatiegebieden als gevolg van de voorjaarsopzet vaker onder water komen te staan. Het betreft gebieden die nu ook al periodiek inunderen. De kans op inundatie wordt nu groter, maar de waterstanden worden niet hoger. Daarnaast leidt peilverlaging in het najaar tot verminderde toegankelijkheid voor havens en toegangsheulen met een beperkte diepgang (minder dan 2 m). Dit heeft naar schatting effect op circa 20% van de jachthavens. Peilopzet in het recreatieseizoen heeft ook een klein effect op de doorvaarhoogte van vaste bruggen voor zeiljachten.

De *landbouw* in het hele voorzieningengebied van het IJsselmeergebied profiteert op de lange termijn in belangrijke mate van de versterking van de zoetwaterbuffer. Landbouw in lagergelegen buitendijkse gebieden (met overwegend nevenfunctie natuur) heeft met name in de winterperiode een iets grotere kans op inundatie. Het betreft gebieden die nu ook al periodiek inunderen.

Voor het aspect buitendijks *wonen en werken* ontstaat een beperkt negatief effect doordat tuinen, terrassen, steigers en kaden tijdens de voorjaarsopzet een grotere kans hebben op overstroming. Ook hier gaat het om gebieden die nu ook al periodiek inunderen. De woningen/bedrijven zelf liggen voldoende hoog. In binnendijks gebied heeft het flexibel peilbeheer juist een positief effect omdat betere mogelijkheden ontstaan om die gebieden in perioden van droogte te voorzien van zoet water.

Op het aspect *koel- en proceswater* heeft het basisalternatief als gevolg van de vervroegde peiluitzak in de zomer een negatief effect doordat in het Markermeer ter plaatse van de Nuon elektriciteitscentrale te Diemen de watertemperatuur met maximaal 5% (circa 1 °C) kan toenemen. Er is een iets grotere kans dat de watertemperatuur de kritische grens van 23 graden (hierboven moet de elektriciteitsproductie worden gelimiteerd) wordt overschreden. Het aantal dagen dat deze grens wordt overschreden zal toenemen.

Naast de zeer positieve beoordeling voor landbouw is de algemene beoordeling voor buitendijkse gebruiksfuncties beperkt negatief. Ten aanzien van de toename van het overstromingsrisico moet echter opgemerkt worden dat de effecten conservatief bepaald zijn. Uitgangspunt voor de beoordeling is dat het peilbeheer ongewijzigd blijft omdat de beheerprotocollen op dit moment nog niet bekend zijn. In werkelijkheid biedt het nieuwe peilbesluit veel meer ruimte om te anticiperen op extreme weers- en afvoersituaties. De voorjaarsopzet zal daardoor in de praktijk worden uitgesteld of niet ingezet worden wanneer er voorspellingen zijn van hoogwater of extreme neerslag. In de praktijk zullen de effecten daardoor beperkt zijn.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie zullen geen effecten ondervinden van het basisalternatief. Het peilbesluit leidt niet tot veranderingen die van invloed zijn op aanwezige waarden.

Ook op het aspect **duurzaamheid** worden nauwelijks relevante effecten verwacht. Het basisalternatief leidt ten opzichte van de referentiesituatie tot kleine (plus of min 0,1 m) en tijdelijke veranderingen van het meerpeil. Het vormt geen belemmering voor mogelijkheden voor duurzame energieopwekking. De effecten voor zowel de structurele als variabele peilcomponenten zijn daarom neutraal beoordeeld.

Samengevat leidt de effectbeoordeling van het basisalternatief tot de volgende positieve en negatieve effecten:

Positieve effecten

- Er ontstaat een belangrijke toename van de robuustheid van de waterbuffer door de beschikbaarheid van 400 miljoen m³, wat afdoende is tot 2050. Hiermee wordt de waterbeschikbaarheid voor alle waterafhankelijke functies in een groot deel van Nederland versterkt, waaronder de landbouw, natuur, recreatie, drinkwater en koel- en proceswater, alsmede voor peilbeheer, doorspoeling en verziltingsbestrijding in de omringende polders.

- Er ontstaat een belangrijke toename van de flexibiliteit van het peilbeheer waardoor beter ingespeeld kan worden op meteorologische omstandigheden en de zoetwatervoorziening verbeterd kan worden.
- Er ontstaat een natuurlijker peilverloop door de vroege voorjaarsopzet en vervroegd uitzakken in het najaar. Dit heeft een positief effect op de groei van waterriet, en daarmee voor moerasbroedvogels als de porseleinhoen, roerdomp en grote karekiet. Daarnaast heeft de vroege voorjaarsopzet een positief effect op grondbroeders die tijdens de voorjaarsopzet starten met broeden, omdat ze hogerop moeten broeden.
- Bij een peilverlaging in de zomer zijn er ook positieve effecten door toename van de groei van water- en moerasplanten en toename van het areaal rust- en foerageergebied voor niet-broedvogels.

Negatieve effecten

- Als gevolg van de vroege voorjaarsopzet ontstaat op twee dijksecties op Marken en bij Hoorn over een totale lengte van 3,1 kilometer een negatief effect op het kruinhoogtetekort van de dijken. Het effect kan oplopen tot 0,05 á 0,11 m, afhankelijk van het moment van opzetten.
- Als gevolg van de vroege voorjaarsopzet zullen in maart waterstanden tot +0,50 m NAP frequenter voorkomen. Vanaf dit niveau wordt het effect van de peilopzet gecompenseerd door een toename van de spuidebieten doordat een groter verval ontstaat over de spuisluizen. Dit heeft effect op niet bekaadde buitendijkse gebieden die lager liggen dan +0,50 m NAP. Voor deze buitendijkse gebieden neemt het overstromingsrisico toe. Hoge waterstanden worden in de huidige situatie ook al regelmatig bereikt. Gemiddeld over de winter neemt het overstromingsrisico in het IJsselmeer toe met factor 1,2 en in het Markermeer met factor 3,2 (zie Bijlage 6 voor een beschrijving van het effect op lokale waterstanden). Het areaal dat hier mogelijk hinder van ondervindt bedraagt ca. 590 tot 825 ha. Dit betreft met name gebieden met de functie landbouw (530 tot 730 ha), en in mindere mate recreatie (47 tot 73 ha) en bebouwde gebieden (minder dan 0,5 ha, alleen tuinen/infrastructuur, huizen liggen hoog genoeg (boven +2,0 m NAP).
- Als gevolg van de vroege voorjaarsopzet en een in het basisalternatief onderzocht verhoogd langjarig gemiddeld winterpeil op het Markermeer nemen in theorie in de omringende binnendijkse gebieden de mogelijkheden af voor afvoer onder vrij verval. Hierdoor worden de vrije afvoermogelijkheden van Hoogheemraadschap Amstel Gooi en Vecht, Waterschap Vallei en Veluwe en Waterschap Drentse en Overijsselse Delta beperkt. Hierdoor neemt de kans op opstuwing en wateroverlast in winter en voorjaar beperkt toe.
- Hoge waterstanden tot +0,50 m NAP zullen vaker optreden. Eventueel aanwezige pompen zullen vaker ingezet moeten worden (o.a. gemaal Zedemuden). Dit leidt niet tot extra wateroverlast. Voorbereidingen voor het sluiten van de balgstuw bij Ramspol zullen vaker gestart moeten worden. Dit leidt tot kosten voor Rijkswaterstaat en stremming of beperking van de scheepvaart. De kans hierop zal toenemen met een factor 1,2 gemiddeld over de winter. Ook de frequentie van sluiten van andere keersluizen die sluiten bij waterstanden tot +0,50 m NAP, zoals de keersluis bij Zedemuden, zal licht toenemen. De scheepvaart moet in die gevallen gebruik maken van schutsluizen.
- Als gevolg van de vroege voorjaarsopzet kan de grondwaterstand in de buitendijkse gebieden gedurende de peilopzet maximaal met 5 cm toenemen.
- Als gevolg van het vervroegd uitzakken in het najaar, of bij tijdelijke peilverlagingen in de zomer bij extreme droogte, neemt de diepte van havens en toegangsheuvels met maximaal 0,10 m af. Dit kan een effect hebben op de toegankelijkheid van de havens voor schepen met diepgang groter dan 2 meter. Dit effect kan naar schatting optreden in circa 20% van de jachthavens. Ook de waterdiepte en daarmee de bevaarbaarheid van het IJsselmeergebied neemt in die periodes af met 0,10 m. Hierdoor neemt het bevaarbaar areaal af met minder dan 1% van het IJsselmeergebied.
- In geval van vervroegd uitzakken wordt de inlaatmogelijkheid beperkt of vervalt volledig bij o.a. inlaat de Steenen Beer (Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht).
- Door het vervroegd uitzakken van het peil in het najaar kan een beperkte toename van de watertemperatuur ontstaan, met als mogelijk gevolg een iets verhoogde kans op blauwalg

en/of overschrijding van de kritische inname temperatuur van koelwater voor de NUON-centrale.

- Door de vroege voorjaarsopzet neemt het energiegebruik van gemalen om water af te voeren met minder dan 1% toe.
- Als gevolg van de vroege voorjaarsopzet is er een toename van het risico op overspoelen van nesten en een afname van het broedareaal voor vroege broedvogels van kale grond, waaronder de aalscholver en lepelaar en in beperktere mate van moerasbroedvogels zoals roerdomp. Ook is er een beperkte afname van het areaal rustplaatsen van niet-broedvogels. Deze effecten zijn niet significant.
- Het uitstellen of vasthouden van de voorjaarsopzet en de maximale peilopzet kunnen leiden tot een significante afname van broedareaal van grondbroedvogels. Significantie kan gezien de beperkte draagkracht van het IJsselmeergebied niet worden uitgesloten wanneer het peil tot later dan eind april wordt opgezet.
- Peilopzet tot -0,10 m NAP in het broedseizoen kan leiden tot een beperkte toenemende kans op overspoelen van nesten van moeras- en kale grondbroedvogels. Dit is niet het directe gevolg van de peilopzet zelf, maar kan ontstaan door een combinatie van de peilopzet met opzet en golven door harde wind. Significantie kan niet worden uitgesloten wanneer het peil bij hernieuwde opzet in de periode april tot en met juli (broedseizoen) gemiddeld langer dan maximaal 2 weken per jaar wordt opgezet tot -0,10 m NAP.

Conclusie integrale eindbeoordeling basisalternatief

Uit de integrale 'eindbeoordeling' van het basisalternatief blijkt dat het basisalternatief belangrijke voordelen heeft voor een robuuste watervoorziening en toekomstbestendig waterbeheer. Echter, voor een aantal thema's kunnen negatieve effecten optreden. De belangrijkste zijn waterveiligheid en buitendijkse natuur. Uitgangspunt in de deltabeslissing is dat het peilbesluit niet mag leiden tot een toename van de waterveiligheidsopgave. En voor significant negatieve effecten op natuur geldt een wettelijke verplichting om deze te voorkomen of te mitigeren. Voor alle overige effecten wordt geconcludeerd dat ze relatief beperkt zijn. Bij de optimalisatie van het basisalternatief zal voor deze overige effecten worden afgewogen of nadere optimalisatie daarvoor nodig is. In de volgende paragraaf wordt ingegaan op de doorgevoerde optimalisaties en de afwegingen die daarbij zijn gemaakt.

11.3 Afweging en optimalisatie basisalternatief

Met dit peilbesluit wordt invulling gegeven aan de beleidskeuze van het Nationaal Water Plan om de strategische zoetwatervoorraad van het IJsselmeergebied te versterken door middel van flexibel peilbeheer. Hiermee kan tot 2050 zelfs in een extreem droog jaar in de waterbehoefte worden voorzien. Dat is belangrijk voor alle gebruikers in en rond het IJsselmeergebied. Door het flexibel peilbeheer kan tevens beter worden ingespeeld op afvoer- en weersomstandigheden. Daarnaast wordt een eerste stap gezet naar een natuurlijker peilverloop met een hoger peil in het voorjaar en een lager peil in het najaar. Dit leidt tot een versterking van aanwezige natuurwaarden. Ook wordt invulling gegeven aan de beleidskeuze om het gemiddeld winterpeil van het IJsselmeer niet mee te laten stijgen met de zeespiegel en te handhaven op het huidige niveau door spuien en/of pompen.

Het peilbesluit is er op gericht om de peilen zo goed mogelijk te laten aansluiten bij de functies en belangen van het gebied. Voor het peilbesluit is daarom een afweging gemaakt van belangen. De afweging houdt naast waterkwantiteit en -kwaliteit ook rekening met de overige gebruiksfuncties. Het betreft een globale belangenafweging; het plangebied is dusdanig groot dat het moeilijk is om in detail rekening te houden met alle belangen. De belangenafweging heeft plaats gevonden op basis van de effectanalyse uit dit Milieueffectrapport en een intensief overlegproces met verschillende stakeholders tijdens het proces om te komen tot het Peilbesluit IJsselmeergebied. Deze stakeholders zijn daarnaast ook betrokken geweest bij de besluitvorming in het kader van de Deltabeslissing, waarvan het peilbesluit een nadere uitwerking is.

De effecten kunnen worden beperkt door het nemen van maatregelen. Dit kan op twee manieren:

1. door het opnemen van aanvullende restricties/voorwaarden aan het peilbeheer in de vorm van clausules in het peilbesluit;
2. door mitigerende maatregelen.

In paragraaf 11.3.1 worden de afwegingen weergegeven op grond waarvan het peilverloop is geoptimaliseerd. In paragraaf 11.3.2 zijn vervolgens de aanvullende restricties/voorwaarden opgesomd om effecten te verkleinen of weg te nemen. In paragraaf 11.3.3 staat een herbeoordeling van de effecten, voor het geoptimaliseerde basisalternatief, Tot slot gaat paragraaf 11.3.5 in op mitigerende maatregelen in verband met resteffecten.

11.3.1 Afwegingen voor optimalisatie van het basisalternatief

Voorjaarsopzet

Door de vroege peilopzet in het voorjaar wordt een peilverloop geïntroduceerd dat meer overeenkomt met een natuurlijk systeem. De peilopzet in het voorjaar bevordert, wanneer deze samenvalt met windopzet, de uitspoeling van waterriet, waardoor de rietkwaliteit verbetert. Om de kans op peilopzet in combinatie met windopzet te vergroten, is het wenselijk om de voorjaarsopzet zo lang mogelijk aan te houden en bij voorkeur minimaal twee weken.

Echter, uit de effectanalyse van het Milieueffectrapport blijkt dat wanneer de voorjaarsopzet in het Markermeer te vroeg wordt opgezet of 2 weken wordt aangehouden er een negatief effect ontstaat op de waterveiligheidssituatie van enkele dijktrajecten. Gezien het zwaarwegende belang van de waterveiligheid is daarom gekozen de opzet in het Markermeer te beperken tot een geleidelijke opzet tot -0,10 m NAP vanaf 1 tot 31 maart, waarbij de piek van -0,10 m NAP niet eerder dan op 31 maart wordt bereikt. Vanaf 1 april zakt het meerpeil direct weer tot het zomerpeil van -0,20 m NAP. Dit in tegenstelling tot het IJsselmeer, waar het meerpeil van -0,10 m NAP onder normale omstandigheden reeds halverwege maart wordt bereikt en vervolgens twee weken wordt vastgehouden.

De vroege voorjaarsopzet leidt tot een kleine toename van de kans op overspoelen van nesten van aalscholver, lepelaar en roerdomp. Dit is niet het directe gevolg van de peilopzet zelf, maar kan ontstaan door een combinatie van de peilopzet met windopzet en golfloop door harde wind. Tegelijkertijd wordt het meerpeil vroeger in het voorjaar opgezet, vanaf 1 maart in plaats van 20 maart zoals in de huidige situatie. Daardoor neemt het aantal nesten dat de kans loopt op overspoeling juist af, omdat er vroeger in maart minder nesten aanwezig zijn. Om die reden mag de voorjaarsopzet uiterlijk worden aangehouden tot 31 maart, wanneer het broedseizoen in volle hevigheid losbarst. Het peil moet uiterlijk half april weer zijn gedaald tot -0,20 m NAP zodat het broedareaal voor grondbroeders niet afneemt ten opzichte van de huidige situatie.

De vroege voorjaarsopzet in Markermeer en IJsselmeer leidt tot een beperkte kanstoename op overstroming van buitendijkse gebieden. Dit betreft gebieden die nu ook al periodiek overstromen in het winterhalfjaar. Omdat dit plaatsvindt voorafgaand aan groei- (landbouw) en recreatie seizoenen (recreatiegebieden), en lokaal en tijdelijk van aard is, worden deze effecten acceptabel geacht.

Door de hogere kans op hoge waterstanden tijdens de voorjaarsopzet neemt de kans toe op het sluiten van keersluizen, met als belangrijkste de keersluis bij gemaal Zedemuden. Ook voor de Ramspolkering kan het sluitingsprotocol vaker in werking treden. Hoewel de kanstoename beperkt is, leidt sluiting tot extra beheersinspanning en beperkingen voor de scheepvaart. Dit wordt zo veel mogelijk voorkomen worden door de voorjaarsopzet niet uit te voeren bij voorspellingen van hoge waterstanden.

Creëren watervoorraad in de zomer

In geval van droogte kan het meerpeil in de zomer worden opgezet om de waterbuffer op te bouwen. Dit is een belangrijke versterking van de strategische zoetwatervoorraad voor alle water-gerelateerde functies, met landbouw voorop.

Een periodiek verhoogde peilopzet in het broedseizoen kan leiden tot een beperkte toename van de kans op overspoelen van nesten van moeras- en kale grondbroedvogels. Dit is niet het

directe gevolg van de peilopzet zelf, maar kan ontstaan door een combinatie van de peilopzet met windopzet en golfoploop door harde wind. Peilopzet is gekoppeld aan voorspellingen van een lage rivierafvoer in combinatie met een groot neerslagtekort. Op basis van de statistieken en de prognoses van klimaatscenario G wordt berekend dat de te verwachten frequentie van de opzet vanwege een combinatie van lage rivierafvoer en neerslagtekort minder dan 1x/10-15 jaar betreft. Uit de effectanalyse blijkt dat de kanstoename op overspoeling van nesten bij deze frequentie zodanig laag is, dat deze ecologisch niet relevant is en niet leidt tot effecten op de omvang van de populatie. Mocht het onverhoopt vaker nodig blijken het peil op te zetten, dan kan significantie worden uitgesloten door de duur van de opzet te beperken tot maximaal twee weken per jaar. Ook dan is de kanstoename op het gecombineerd optreden van de peilopzet met windopzet verwaarloosbaar. Een aantasting van de instandhoudingsdoelstellingen van de kwalificerende soorten kan hierdoor worden uitgesloten. In geval van extreme droogte mag het peil langer opgezet blijven. De verwachting is dat dit zo incidenteel plaatsvindt dat dit geen significant negatief effect heeft op populaties van grondbroedvogels en moerasbroedvogels.

Uitzakken in het najaar

Het vervroegd uitzakken in de zomer is een onderdeel van een meer natuurlijker verloop van het meerpeil, en heeft een positief effect op de groei van water- en moerasplanten en uitbreiding van het areaal slikranden (foerageergebied). Het uitzakken heeft echter ook negatieve effecten. Peilverlaging in augustus leidt tot verminderde toegankelijkheid voor havens en toegangseuvelen met een beperkte diepgang (minder dan 2 m). Dit heeft naar schatting effect op circa 20% van de jachthavens. Daarnaast zal de inlaat de Steenen Beer bij Muiden bij -0,30 m NAP niet meer functioneren, waardoor de reeds aanwezige pomp vaker nodig zal zijn. Bij het optimaliseren van het basisalternatief is er daarom voor gekozen de start van het uitzakken van het peil met twee weken te verschuiven van 1 augustus naar 15 augustus, waarmee de beschreven negatieve effecten worden beperkt. Door de duur van het uitzakken in te perken, neemt het gunstige effect op natuur iets af. Het natuurlijkere peilverloop van het meerpeil blijft echter gehandhaafd, wat nog steeds als beperkt positief wordt beschouwd.

11.3.2 Aanvullende randvoorwaarden voor het peilbesluit

Op grond van voorgaande afwegingen is besloten om de volgende aanvullende restricties/voorwaarden aan het peilbeheer op te nemen in het peilbesluit. Dit leidt tot een geoptimaliseerd basisalternatief.

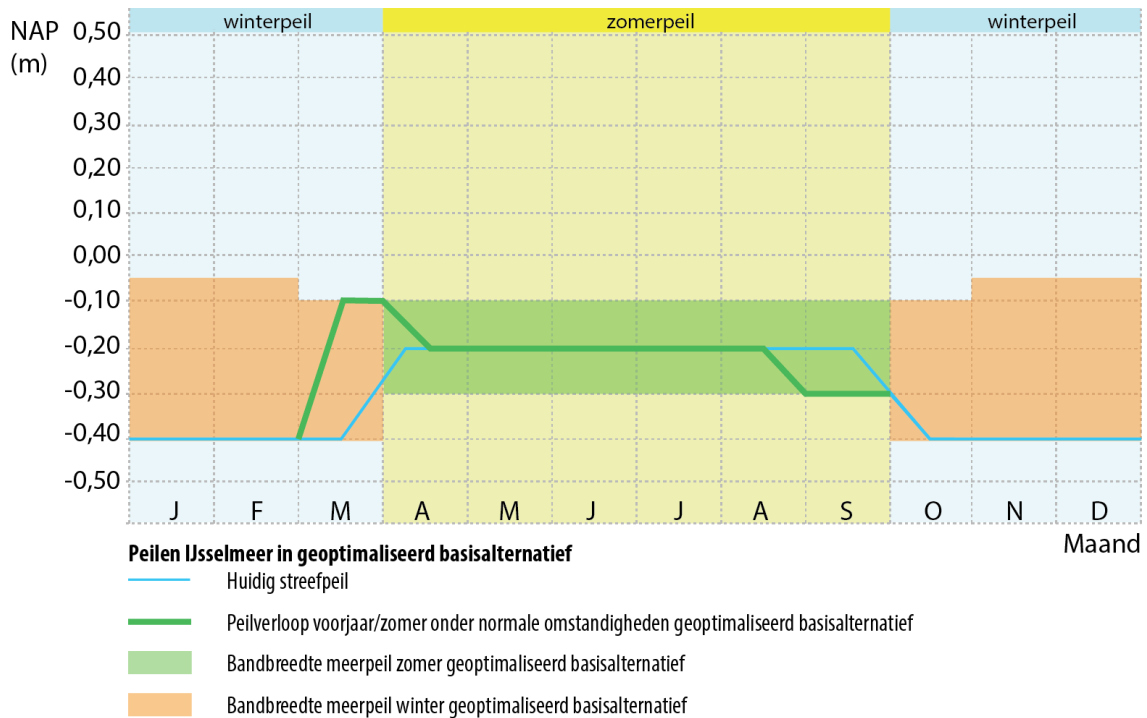
De volgende randvoorwaarden worden aan het basisalternatief gesteld:

- Als het meerpeil in het Markermeer in de maand maart wordt opgezet naar -0,10 m NAP, gebeurt dit tussen 1 maart en 31 maart. Om effecten op waterveiligheid te voorkomen wordt in het Markermeer het maximale peil van de voorjaarsopzet van -0,10 m NAP pas op 31 maart bereikt. Vanaf 1 april wordt het meerpeil binnen twee weken geleidelijk verlaagd tot -0,20 NAP.
- Als de waterbeheerder een hoogwatersituatie of ernstige regionale wateroverlast verwacht, wordt de peilopzet in het IJsselmeer en Markermeer uitgesteld tot later in maart, of niet toegepast.
- Als het meerpeil in het IJsselmeer en het Markermeer in de periode van 1 april tot 15 augustus wordt opgezet tot -0,10 m NAP, dient de duur van de opzet tot dit meerpeil beperkt te blijven tot maximaal twee weken per jaar om significante effecten op broedvogelpopulaties te voorkomen als gevolg van een kanstoename op het overspoelen van nesten. Dit mag over meerdere gebeurtenissen in een jaar worden verspreid. Als naar het oordeel van de waterbeheerder sprake is van een situatie van extreme droogte kan de periode van maximaal twee weken worden verlengd.
- In de winter stuurt de waterbeheerder in het Markermeer op een peil van -0,40 m NAP (ondergrens bandbreedte). Daarmee wordt aangestuurd op het handhaven van het historisch langjarig gemiddelde winterpeil van -0,33 m NAP.
- In de winter stuurt de waterbeheerder in het IJsselmeer op een peil van -0,40 m NAP (ondergrens bandbreedte). Daarmee wordt aangestuurd op het handhaven van het historisch langjarig gemiddelde winterpeil van -0,25 m NAP.

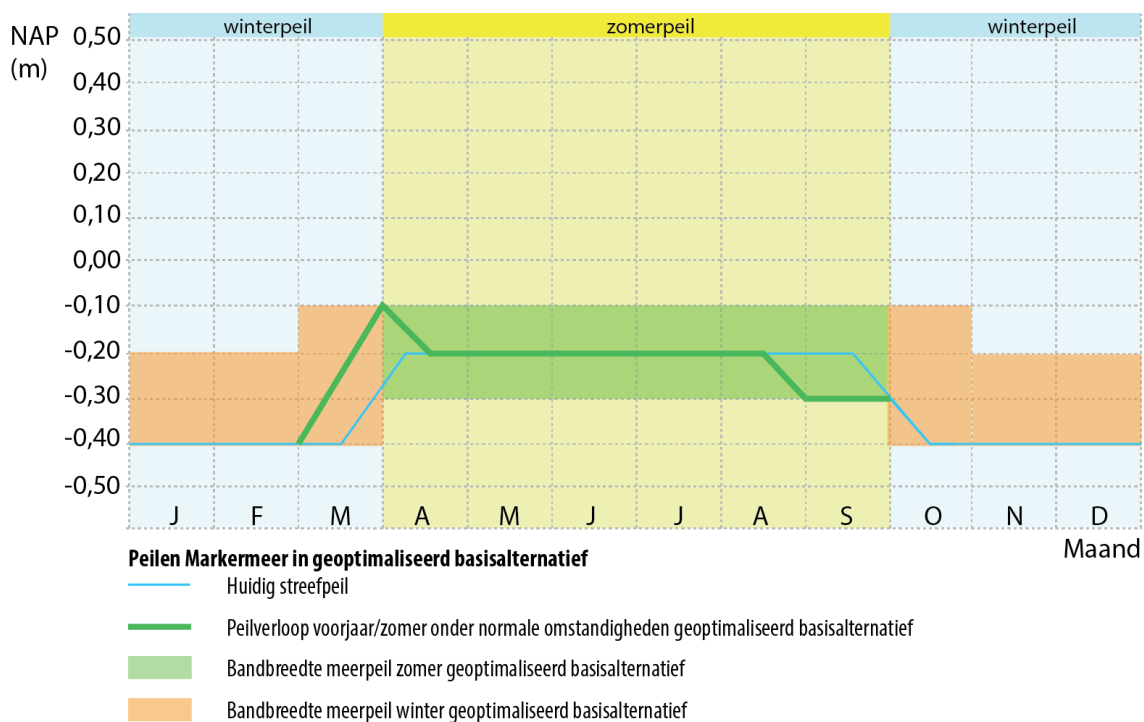
- Vanaf 15 augustus tot en met 31 augustus kan de waterbeheerder, alle belangen afwegend, besluiten het meerpeil in het IJsselmeer en Markermeer geleidelijk te verlagen naar -0,30 m NAP, wanneer geen sprake is van (extreme) droogte. Dit meerpeil blijft vervolgens ongewijzigd tot en met 30 september.

De variabele componenten minimale en maximale opzet gedurende de zomer komen te vervallen. Dit zijn geen reële opties omdat deze haaks staan op de doelstellingen van het flexibele peilbeheer. Beide componenten zijn alleen onderzocht om de bandbreedte van de effecten in beeld te brengen. Deze twee componenten komen daarom in het geoptimaliseerde basialternatief niet terug.

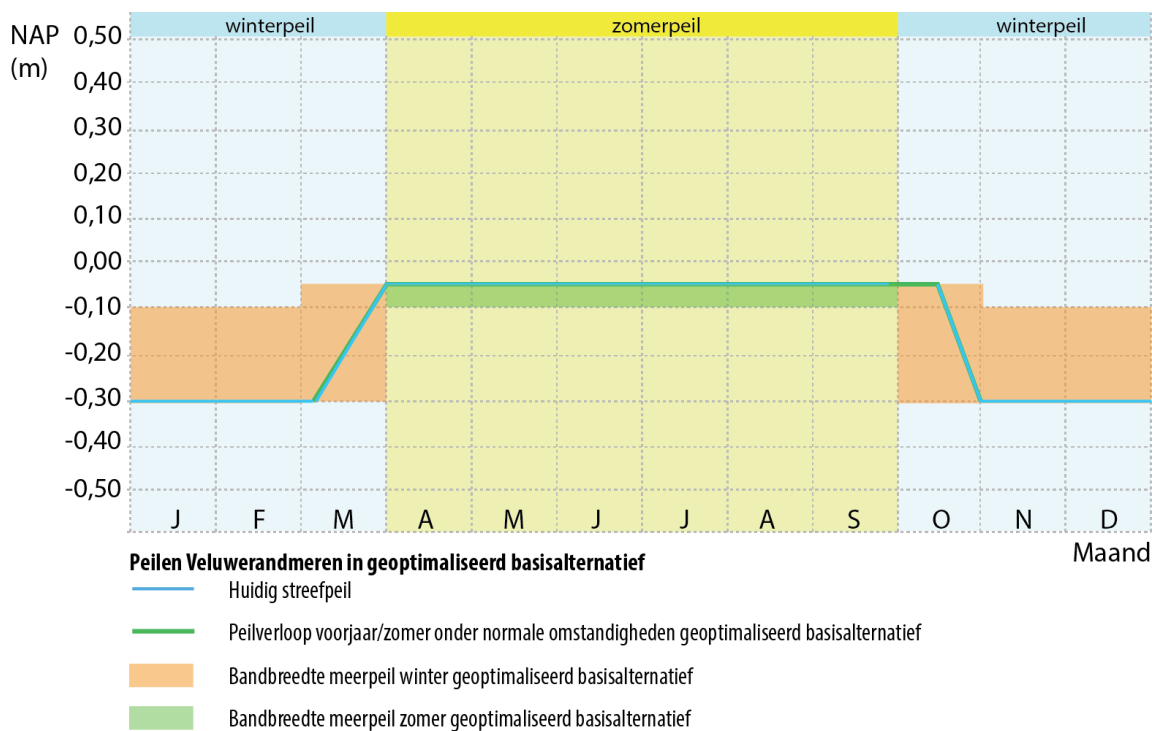
Het peilverloop van het IJsselmeer, Markermeer en Veluwerandmeren ziet er na optimalisatie van het basialternatief uit zoals weergegeven in figuur 11.1, figuur 11.2 en figuur 11.3.



figuur 11.1 Geoptimaliseerde en huidige zomer- en winter(meer)peil in IJsselmeer (y-as: meerpeil in m t.o.v. NAP, x-as: maanden)



figuur 11.2 Geoptimaliseerde en huidige zomer- en winter(meer)peil in Markermeer (y-as: meerpeil in m t.o.v. NAP, x-as: maanden)



figuur 11.3 Voorgenomen en huidige zomer- en winter(meer)peil in Veluwerandmeren (y-as: meerpeil in m t.o.v. NAP, x-as: maanden)

11.3.3 Aangepaste effectbeoordeling voor het geoptimaliseerd basialternatief

Navolgend wordt beschreven tot welke veranderingen in effecten het geoptimaliseerde basialternatief leidt. Een samenvatting van de effectbeoordeling is opgenomen in tabel 11.2.

Aanpassing effectbeoordeling water en bodem en gebruiksfuncties

Door het verschuiven van de piek van de vroege voorjaarsopzet in het Markermeer van 16 maart naar 31 maart wordt het effect op de waterveiligheid beperkt, doordat de opzet groten-deels plaatsvindt aan het einde van en buiten het stormseizoen. Om de effecten nauwkeurig in kaart te kunnen brengen is de rekenmethode aangescherpt voor het geoptimaliseerd basisalternatief. Daarbij is met DEZY het effect van een geleidelijke opzet in maart berekend, in plaats van te rekenen met een peil van -0,10 m NAP gedurende de hele maand. Het effect op de kruinhoogte vermindert hierdoor tot minder dan 0,05 m voor alle locaties en zichtjaren (met en zonder extra pompcapaciteit Afsluitdijk). Het effect op waterveiligheid is daarmee niet meer significant en de beoordeling wijzigt van – naar 0. De effecten nemen verder af na realisatie van extra pompcapaciteit in de Afsluitdijk. Verder worden ze beperkt door in het kader van OFP bij dreigende hoogwatersituaties de voorjaarsopzet niet uit te voeren.

De verschuiving van de voorjaarsopzet en het inkorten van de piek in het Markermeer leidt bovendien tot een beperking van het effect op wateroverlast en vrije afwatering. Het effect wordt kleiner en vindt gedurende een kortere periode plaats. Door niet actief te sturen op een verhoging van het langjarig gemiddelde wintermeerpeil in het Markermeer tot -0,25 m NAP (oftewel, net als in de referentiesituatie sturen op -0,40 m NAP) wordt de toename van het overstromingsrisico in de winter in het Markermeer verder beperkt. Voor de periode oktober tot en met februari vervalt het effect op de vrije afvoer. Het gecombineerde effect van bovenstaande optimalisaties leidt tot een afname van de kanstoename op overstromingen. In het geoptimaliseerde basisalternatief bedraagt de gemiddelde kanstoename op inundatie in de winter in het IJsselmeer factor 1,2 en in het Markermeer factor 2,1. Het effect wordt in het Markermeer een stuk kleiner, maar de effectbeoordeling blijft in samenhang met de andere beoordeelde componenten beperkt negatief (0/-). Opgemerkt wordt dat in de toekomst een geleidelijke verhoging van het wintermeerpeil wel kan optreden als gevolg van autonome klimaatverandering.

Door het opschuiven van de vervroegde peiluitzak in de zomer van begin naar half augustus blijft de waterbuffer langer in stand in de zomer. De inlaat en pomp bij de Steenen Beer hebben gedurende een kortere periode een capaciteitstekort, en de vaardiepte neemt gedurende een kortere tijd in het vaarseizoen af. De effectbeoordeling verandert hier van negatief naar beperkt negatief (- naar 0/-).

De verwachte erosie van zandige oevers in het Markermeer neemt af van ca. 1,7 m tot ca. 0,2 m. Dit leidt tot een verandering in de effectbeoordeling (score was al neutraal).

Aanpassing effectbeoordeling natuur

De optimalisatie in het Markermeer heeft geen invloed op de effectbeoordeling voor natuur. Wanneer de totale duur van een hernieuwde opzet in het broedseizoen van april tot en met juli niet langer duurt dan maximaal 2 weken per jaar, is er geen sprake van ecologisch relevante toename van de kans op overspoeling van nesten van broedvogels.

In het najaar zal het peil in het geoptimaliseerde basisalternatief twee weken later uitzakken. Met een uitzak van twee weken wordt verwacht dat nog voldoende kan worden bijgedragen aan de uitbreiding van slikranden als foerageergebied en de uitbreiding van rietkragen. Deze positieve bijdrage wordt echter beperkter dan in het basisalternatief.

De effectbeoordeling voor Natura 2000-gebieden en beschermde soorten verandert van negatief naar beperkt negatief (- naar 0) en de effecten op Natuurnetwerk Nederland veranderen van beperkt negatief naar neutraal (0/- naar 0).

Tabel 11.2 *Wijzigingen effectbeoordeling door optimalisatie basisalternatief (aspecten met gelijkblijvende beoordeling zijn niet opgenomen)*

Thema	Aspecten	Criteria	Basisalternatief	Geoptimaliseerd basisalternatief
Water en bodem	Waterveiligheid	Hoogte van de waterkeringen	-	0

	Waterkwantiteit	Inlaatmogelijkheden t.b.v. binnendijks gebied	-	0/-
Natuur	Gebieden	Natura 2000-gebieden	-	0
		Natuurnetwerk Nederland (NNN)	0/-	0
	Soorten	Beschermde soorten (Wet natuurbescherming)	-	0

Kader 11.1 Operationaliseren voorjaarsopzet IJsselmeer en Markermeer

In het geoptimaliseerde basisalternatief ontstaat een gescheiden peilopzet in het IJsselmeer en het Markermeer. Het IJsselmeer heeft in deze opzet gedurende de maand maart een hoger peil dan het Markermeer. Op het moment dat bij de gescheiden peilopzet het verschil in peil het grootst is, gaat het om maximaal 0,15 m. Dat betekent dat het Markermeer in maart niet vrij kan afvoeren op het IJsselmeer. Zodra in de afvoer- en weersverwachting zichtbaar wordt dat er een hoogwatersituatie of ernstige regionale wateroverlast op het Markermeer aan zit te komen, dan wordt de peilstijging van het IJsselmeer stopgezet en indien nodig een peildaling ingezet.

Samengevat biedt het peilbesluit grote maatschappelijke voordelen op het gebied van watervoorziening en het omgaan met afvoer- en weersomstandigheden. Ook wordt met het peilbesluit invulling gegeven aan een natuurlijker peilverloop. De negatieve effecten zijn door optimalisatie van het basisalternatief in omvang en frequentie van optreden teruggebracht tot een acceptabel niveau en kunnen verder worden beperkt door OFP. Het geoptimaliseerde basisalternatief heeft daarmee een duidelijke meerwaarde ten opzichte van de huidige situatie.

11.4 Mitigerende maatregelen

Met de aanvullende randvoorwaarden zoals geformuleerd in paragraaf 11.3 voldoet het peilbesluit aan de wettelijke kaders en is het peilbesluit vergunbaar. Om resterende effecten van het peilbeheer in het geoptimaliseerd basisalternatief te mitigeren zijn diverse mitigerende maatregelen mogelijk. Dit betreffen de volgende maatregelen:

Waterkwantiteit

Door de piek van de voorjaarsopzet in het Markermeer op te schuiven naar eind maart wordt het effect op waterveiligheid, wateroverlast en vrije afvoer gereduceerd. Voor waterveiligheid is het effect op de benodigde kruinhoogte niet meer significant. Wel moet mogelijk een aantal keersluizen vaker worden gesloten en voorbereidingen worden getroffen voor sluiting van de balgstuw bij Ramspol. Dit kan zo veel mogelijk worden voorkomen door bij verwachting van hoogwater het peil niet op te zetten. Dit moet geregeld worden in het operationeel beheer. Aanpassing van bestaande kunstwerken of realiseren van aanvullende gemalen weegt niet op tegen de ernst en omvang van het effect.

Om de inlaat bij de Steenen Beer (AGV) te kunnen blijven garanderen kan overwogen worden de bestaande pompcapaciteit te vergroten van 32 m³/min naar 52 m³/min.

Gebruiksfuncties

Diverse gebruiksfuncties kunnen een beperkt effect ondervinden van de voorgenomen peilwijzigingen. De volgende maatregelen kunnen eventueel worden genomen om deze effecten volledig weg te nemen:

- Baggeren (0,10 m) van (een deel van de) jachthavens en toegangseulen. Dit kan eventueel gecombineerd worden met achterstallig onderhoud in een groot deel van deze havens en euken.
- Indien nodig en wenselijk lokaal verhogen van kades in buitendijks gebied met 0,10 m tot 0,25 m om schade te voorkomen in landbouw- en/of recreatiegebieden.
- Ophogen van laag gelegen tuinen/terrassen om te voorkomen dat tuinen/terrassen vaker in-
underen.
- Om opwarming van het oppervlaktewater, als gevolg van het uitzakken in de nazomer, tegen te gaan kan worden overwogen om het Markermeer ter plaatse van de waterinlaat van de Nuon-centrale te verdiepen waarmee een toename van de innamestops kan worden voorkomen.

11.5 Opzet voor monitorings- en evaluatieprogramma

Ten behoeve van de evaluatie van de effecten dient monitoring plaats te vinden. Als basis voor de effect-monitoring wordt aanbevolen om frequentie, duur en reden van inzet van variabele peilcomponenten gemonitord (uitstel vroege voorjaarsopzet, vasthouden buffervoorraad, opnieuw creëren buffervoorraad, inzetten buffervoorraad, en langer vasthouden zomerpeil). Daarnaast wordt aanbevolen om het optreden van de volgende effecten te monitorren:

- Mate van terugdringen van schade aan landbouw en andere functies bij droogte, door creëren en inzetten van de waterbuffer ten behoeve van de zoetwatervoorziening. Voor de evaluatie worden de jaarlijkse evaluaties van de Landelijke Coördinatiecommissie Waterverdeling (LCW) en het Regionaal Droogte Overleg (RDO) gebruikt.
- Handhaving van langjarig gemiddeld winterpeil IJsselmeer (-0,25 m NAP) en Markermeer (-0,33 m NAP). Voor het monitoren van de waterstanden wordt gemaakt van het huidige twintigtal waterstandsmeetpunten in het IJsselmeergebied. NB. Het langjarig gemiddeld winterpeil is mede afhankelijk van het project Afsluitdijk.
- Frequentie van treffen van voorbereidingen voor sluiting van de balgstuw bij Ramspol gedurende de vroege voorjaarsopzet, inclusief opgelegde beperkingen voor de beroepsvaart.
- Sluitingsfrequentie van de balgstuw bij Ramspol gedurende de vroege voorjaarsopzet, inclusief opgelegde beperkingen voor de beroepsvaart.
- Frequentie van optreden van waterstanden van +0,30 m NAP, +0,40 m NAP en +0,50 m NAP gedurende de vroege voorjaarsopzet. Dit geeft een inschatting van de toename van de frequentie van inundatie van laaggelegen buitendijkse gebieden en van sluiten van keersluizen.
- Frequentie en duur van optreden van blauwalgengroei bij zwemwaterlocaties Gooimeer / Eemmeer.
- Frequentie en duur van optreden van watertemperaturen hoger dan 23 °C bij de elektriciteitscentrale te Diemen.
- Rijkswaterstaat wint actuele natuurdata (fysisch, chemisch, biologisch) in volgens het programma Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands (MWTL, zie o.a. Rijkswaterstaat 2014). Onderdelen hiervan zijn onder andere vliegtuigtellingen van watervogels, broedvogeltellingen van kale grondbroeders en kartering van de watervegetatie.

In de evaluatie kan wordt geanalyseerd of de inzet van variabele peilcomponenten volgens verwachting plaatsvindt, of de effecten conform verwachting zijn, hoe afwijkingen kunnen worden verklaard, en in hoeverre afwijkingen aanleiding geven tot aanpassing van het peilbesluit.

De monitoring en evaluatie van het peilbesluit hangen nauw samen met het OFP, dat invulling geeft aan het peilbesluit door continue sturing van het meerpeil op basis van meetpunten in het IJsselmeer, het Markermeer en de Veluwerandmeren. Binnen OFP worden jaarlijks de gerealiseerde meerpeilen en debieten geëvalueerd door Rijkswaterstaat en besproken met omliggende waterschappen, om eventuele ongewenste trends in het langjarig gemiddeld meerpeil te identificeren, en waar nodig de criteria voor het operationeel peilbeheer en/of de inzet van pompcapaciteit bij te stellen. Een plan voor de monitoring en evaluatie van het peilbesluit en OFP gezamenlijk wordt in de loop van 2017 verder uitgewerkt.

Literatuurlijst

Literatuur

(Arcadis, 2014)

Arcadis. Klimaatmonitor waterschappen 2014. September 2014.

(BLN-Koninklijke Schuttevaer, 2014)

BLN-Koninklijke Schuttevaer. Gevolgen voor de binnenvaart van het vervroegen van het IJsselmeer winterpeil. April 2014.

(Boderie et al., 2012)

Boderie, E., M. Bonte & G. Oude Essink. Effect peilvariaties op zoutbelasting Markermeer en IJsselmeer. Deltares rapport 1204495-004.

(Boderie & Hulsbergen, 2012)

Boderie, E. & P. Hulsbergen. Effect peilvariaties op waterkwaliteit IJsselmeer. Deltares rapport 1204495-004.

(Broderie, 2012)

Boderie, E. Effect peilvariaties op slibdynamiek Markermeer. Deltares rapport 1205221-003.

(Bruun, 1962)

Bruun, P., Sea-level rise as a cause of shore erosion. Journal Waterways and Harbours Division, vol. 88(1-3), pp. 117-130.

(Center for Wetland Ecologie, 2014)

Center for Wetland Ecology, 2014. MarkerMeerMoeras: Nieuwe Kansen voor Natura 2000

(Coops, 2002)

Coops H., 2002. Ecologische effecten van peilbeheer: een kennisoverzicht. Referentie: RIZA rapport 2002.040.

(DPIJ Programmabureau, 2014)

DPIJ Programmabureau. Deltaprogramma IJsselmeergebied. Een veilig en veerkrachtig IJsselmeergebied. Synthesedocument. Juni 2014.

(Geerse en Kuijper, 2015)

Chris Geerse en Bastiaan Kuijper. Probabilistisch model frequentielijnen IJsselmeergebied; Hoofdrapport van model DEZY; HKV lijn in water rapport PR31013.10. Mei 2015

(Geerse & Wojciechowska 2014a)

Geerse C., & K. Wojciechowska. Invloed ander streefpeilbeheer IJsselmeergebied in Deltamodel. Januari 2014.

(Geerse & Wojciechowska 2014b)

Geerse C., & K. Wojciechowska. Invloed flexibel peilbeheer IJsselmeergebied: Effect op maatgevende waterstanden en benodigde kruinhoogtes IJssel-Vechtdelta. HKV lijn in Water. Maart 2014.

(Grontmij, 2012)

Sweco, A. Hekman en M. de Jonge. Flexibiliteit in regionaal waterbeheer, verkenning naar mogelijkheden in het regionale watersysteem die bijdragen aan de integrale opgave van het Delta-programma IJsselmeergebied, 2012.

(Grontmij, 2015)

Grontmij. Operationeel waterbeheer IJsselmeergebied, Inventarisatie huidige waterbeheer IJsselmeergebied door Rijkswaterstaat en Waterschappen. November 2015.

(Houkes et al 2014)

Houkes, M.C., R. van Lil, S. van den Brink en M. Sanders. Het Markermeer en IJmeer in beeld. De ontwikkeling van een historisch geografische kaartenset voor de waterbodem. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. Amersfoort, 2014.

(HKV, 2016)

HKV. Operationalisering Flexibel Peil IJsselmeergebied, Memorandum PR3318.10, Overzicht resultaten berekeningen DEZY en Hydra-Zoet. Mei 2016.

(IenM & EZ, 2014a)

Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Economische Zaken. Deltaprogramma 2015: Werk aan de delta. De beslissingen om Nederland veilig en leefbaar te houden. September 2015.

(IenM & EZ, 2014b)

Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Economische Zaken. Tussentijdse wijziging van het Nationaal Waterplan. Den Haag. December 2014.

(IenM & EZ, 2014c)

Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Economische Zaken. Deltaprogramma IJsselmeergebied; Synthesedocument IJsselmeergebied Achtergronddocument B5. Den Haag, september 2014.

(KNMI 2004)

KNMI. Droog, droger, droogst. KNMI/RIZA - bijdrage aan de tweede fase van de Droogtestudie Nederland. Publicatie 199 – II. De Bilt, 2004.

(Tien & Miller, 2013)

Tien, N.S.H. & D.C.M. Miller. Vangstadadviezen voor snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJsselmeer en Markermeer. IMARES, Rapport C142/13, september 2015.

(ILT, 2013)

Inspectie Leefomgeving en Transport, Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Verlengde derde toets primaire waterkeringen. Landelijke rapportage 2012-2013, 20 december 2013.

(Kampen, M. & K.G. Talma, 2014)

Kampen, M. & K.G. Talma. Masterplan Toekomst IJsselmeer, Visstand, visserij en natuur in balans. Kenmerk TMA20141, maart 2014.

(Kuipers, B., juni 2016)

Kuipers, B., Overzicht resultaten DEZY-berekeningen, HKV, intern memorandum, juni 2016, PR 3318.10

(Ter Maat et al. 2014)

Maat ter J., M. Haasnoot, M. van der Vat, J. Hunink, G. Prinsen, M. Visser, R. van der Sligte, H. Verheij, C. Wesselius, M. Maarse & R. van Ek (2014). Effecten van maatregelen voor de zoetwatervoorziening van Nederland in de 21e eeuw. Deltares rapport 1209141-001.

- (Meurs et al. 2014)
Meurs G. van, C. Geerse & Q. Gao. Fase 4 Toets Waterveiligheid. Deltares, rapport 1208527-000.
- (Noordhuis et al, 2013)
Noordhuis R., H. Los, S. Groot & M. Platteeuw. Concept Wetenschappelijk eindadvies ANT-IJsselmeergebied. Deltares rapport 1207767-000.
- (V&W et al. 2009a)
Ministerie van Verkeer en Waterstaat (V&W), Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieuhygiëne (VROM), Ministerie van Landbouw & Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) (2009). Nationaal Waterplan 2009-2015.
- (V&W et al. 2009b)
Ministerie van Verkeer en Waterstaat (V&W), Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieuhygiëne (VROM) & Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) (2009). Beleidsnota IJsselmeergebied 2009-2015.
- (Provincie Noord-Holland, 2011)
Provincie Noord-Holland. Gebiedsverkenning Noord-Holland IJsselmeer. Deltaprogramma IJsselmeergebied. Haarlem, juli 2011.
- (Provincie Noord-Holland & Flevoland, 2011)
Provincie Noord-Holland en Provincie Flevoland. Gebiedsverkenning Markermeer/IJmeer. Deltaprogramma IJsselmeergebied. Haarlem, juni 2011.
- (Rijkswaterstaat, 1986)
Rijkswaterstaat Directie Zuiderzeewerken, afdeling watersystemen (ANW). Berekeningswijze gemiddeld meerpeil IJsselmeergebied. Notitie nr ZZ-AW-N-86.06.01. Juni 1986.
- (Rijkswaterstaat/RIZA, 1999)
Ministerie van Verkeer en Waterstaat Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling: E.J. Blaakman, H. Buiteveld, H.C. van Twuiver, A. van Agthoven. Achtergronden hydraulische belastingen dijken IJsselmeergebied : deelrapport 2: meerpeilstatistiek. Lelystad, 1999
- (Rijkswaterstaat 2014)
Rijkswaterstaat. MWTL Meetplan 2014. Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands. Milieumeetnet Rijkswateren chemie en biologie. 10 januari 2014
- (Rijkswaterstaat, 2015)
Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Peilbesluit IJsselmeergebied, Notitie reikwijdte en detailniveau. September 2015.
- (Rijkswaterstaat & Deltares, 2008)
Rijkswaterstaat Waterdienst & Deltares. Kenniskaarten IJsselmeergebied, Op weg naar een nieuw beleidskader. Mei 2008.
- (RWS-WVL, 2015)
Rijkswaterstaat WVL & Hoogheemraadschap Noorderkwartier. Syntheserapport pompen Markermeerdijken HWBP2. 15 september 2015
- (RWS, 2016)
Rijkswaterstaat Midden-Nederland. Netwerkrapportage 2016 september.
- (Rijkswaterstaat, 2017)
Ontwerp Peilbesluit IJsselmeergebied, 31 maart 2017

(Sweco, 2016)

Sweco. Effect op waterveiligheid Markermeer, SWNL-0187589, 29 juni 2016

(Van der Weij, 2005)

Van der Weij. De Markermeerstranden onderzocht. Universiteit Twente/Grontmij, september 2005.

(Waterdienst van Rijkswaterstaat, 2011)

Waterdienst van Rijkswaterstaat met ondersteuning van Deltares, Alterra en Planbureau voor de Leefomgeving en in samenwerking met de zeven zoetwaterregio's. Synthese van de landelijke en regionale knelpuntenanalyses, fase 1, mei 2011.

(Waterrecreatie Advies, 2012)

Ontwikkeling watersport IJsselmeergebied: Rapportage voor Rijkswaterstaat IJsselmeergebied. Lelystad, november 2012.

(Waterrecreatie Advies, 2013)

Ontwikkeling watersport IJsselmeergebied. Provincie Fryslân, Friese IJsselmeerkust. Lelystad, januari 2013.

- *DPIJ Deltabeslissing IJsselmeergebied (sept.2014).*
- *Deltaprogramma Veiligheid (juli 2014). Synthesedocument Veiligheid, Achtergronddocument B1*
- *HKV lijn in Water. Opzetten meerpeil in maart met pompen in Afsluitdijk, versus referentie-scenario. (conclusies 12 en bijlage C 6.1 en 6.2)*
- *Inspectie Leefomgeving en Transport, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Verlengde derde toets primaire waterkeringen Landelijke rapportage 2012-2013, 20 december 2013,*

Internet

www.ijsselmeervissen.nl